

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Leon Maković**

**ANALIZA UČINKOVITOSTI UNUTARNJEG PRIJEVOZA**  
**PUTNIKA NA MEĐUŽUPANIJSKIM AUTOBUSNIM**  
**LINIJAMA**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2015.**

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Fakultet prometnih znanosti**

**DIPLOMSKI RAD**

**ANALIZA UČINKOVITOSTI UNUTARNJEG PRIJEVOZA  
PUTNIKA NA MEĐUŽUPANIJSKIM AUTOBUSNIM  
LINIJAMA**

**Domestic Passenger Transport Efficiency Analysis of  
Inter-County Bus Lines**

**Mentor: mr. sc. Veselko Protega**

**Student: Leon Maković, univ. bacc. ing. traff., 0135209627**

**Zagreb, rujan 2015.**

## SAŽETAK

U diplomskom radu analizira se učinkovitost prijevoza putnika na međuzupanijskim autobusnim linijama: Zagreb – Rijeka, Zagreb – Šibenik, Zagreb – Osijek, i Rijeka – Zagreb, Šibenik – Zagreb, Osijek – Zagreb. Opisani su putnici u funkciji prijevoznog supstrata, kao i tehnološki elementi predmetnih međuzupanijskih linija. Na temelju podataka prikupljenih od prijevoznčkih tvrtki, provedena je analiza prijevozne potražnje na predmetnim međuzupanijskim linijama. Prikazana su četiri detaljno analizirana obrta (ostvareni prijevozni učinci, pokazatelji i koeficijenti vremenske, prostorne i kapacitivne učinkovitosti). Potom su opisane značajke autobusnih kolodvora, koji ujedno predstavljaju početno-završne terminuse predmetnih linija. Također su prikazane osnovne tehničke značajke korištenih prijevoznih sredstava. Na kraju je napravljena usporedna analiza prijevoznih procesa iz koje su dobivene ocjene uspješnosti analiziranih linija, i to po više različitih kriterija. Iz usporedne analize su proizašli i zaključci o prednostima i nedostacima analiziranih linija.

**KLJUČNE RIJEČI:** putnici, međuzupanijska autobusna linija, prijevozna potražnja, učinkovitost autobusnog prijevoza putnika, autobusni kolodvor, tehničke značajke autobusa

## **SUMMARY**

This thesis analyzes the efficiency of passenger transportation on the following inter-county bus routes: Zagreb – Rijeka, Zagreb – Šibenik, Zagreb – Osijek, and Rijeka – Zagreb, Šibenik – Zagreb, Osijek – Zagreb. Passengers are described in the capacity of transportation substratum as well as technological elements of the respective inter-county routes. The analysis of transportation demand on the aforementioned inter-county routes has been conducted on the basis of data collected by transportation companies. Four in detail analyzed fluxes have been presented (realized transportation efficiency, indicators and time, space and capacity efficiency coefficients). The above is followed by a description of the characteristics of the respective bus terminals which are the start and end point of the bus routes in question. The main technical characteristics of the used vehicles have also been presented. Finally, a comparative analysis of the transportation processes has been conducted whereby the performance evaluation of the analyzed lines has been obtained on the basis of several different criteria. The comparative analysis has also led to the conclusion on the advantages and disadvantages of the analysed routes.

**KEY WORDS:** passengers, inter-county bus route, transportation demand, passengers' bus transportation efficiency, bus terminal, technical characteristics of buses

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OPIS PUTNIKA U FUNKCIJI PRIJEVOZNOG SUPSTRATA .....	3
2.1. Pojam i definicija putnika .....	3
2.2. Podjela prijevoza putnika.....	4
2.3. Prtljaga kao predmet prijevoza .....	5
2.3.1. Ručna prtljaga .....	5
2.3.2. Predana prtljaga.....	6
3. OPIS TEHNOLOŠKIH ELEMENATA PREDMETNIH MEĐUŽUPANIJSKIH LINIJA.....	7
3.1. Opis tehnoloških elemenata linije Zagreb - Rijeka.....	8
3.1.1. Tehnološki elementi linije Zagreb – Rijeka prijevoznika Autotrans d.o.o. ....	8
3.1.2. Tehnološki elementi linije Zagreb – Rijeka prijevoznika Croatia Bus d.o.o. ....	9
3.1.3. Tehnološki elementi linije Zagreb – Rijeka prijevoznika Brioni d.d.....	9
3.1.4. Tehnološki elementi linije Zagreb – Rijeka prijevoznika Autoprometno poduzeće Požega d.d. ....	9
3.2. Opis tehnoloških elemenata linije Zagreb - Šibenik .....	9
3.2.1. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Čazmatrans – nova d.o.o.....	10
3.2.2. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Samoborček EU grupa d.o.o. koop Samoborček d.o.o.....	10
3.2.3. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Autotransport d.d. Šibenik.....	10
3.2.4. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Autotrans d.o.o.....	11
3.2.5. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Croatia Bus d.o.o. ....	11
3.2.6. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Autobusno prijevoz d.o.o. Varaždin .....	11
3.3. Opis tehnoloških elemenata linije Zagreb - Osijek.....	11
3.3.1. Tehnološki elementi linije Zagreb – Osijek prijevoznika Čazmatrans – nova d.o.o.....	12
3.3.2. Tehnološki elementi linije Zagreb – Osijek prijevoznika Panturist d.d.....	12
3.3.3. Tehnološki elementi linije Zagreb – Osijek prijevoznika Autoprometno poduzeće Požega d.d. ....	12
3.4. Detaljna analiza prvog i drugog obrta (Zagreb – Rijeka – Zagreb).....	13
3.4.1. Ostvareni prijevozni učinci .....	16
3.4.2. Pokazatelji i koeficijenti djelovanja prijevoznih sredstava .....	17
3.5. Detaljna analiza trećeg obrta (Šibenik – Zagreb – Šibenik) .....	18
3.5.1. Ostvareni prijevozni učinci .....	20
3.5.2. Pokazatelji i koeficijenti djelovanja prijevoznih sredstava .....	20
3.6. Detaljna analiza četvrtog obrta (Zagreb – Osijek – Zagreb).....	21
3.6.1. Ostvareni prijevozni učinci .....	23
3.6.2. Pokazatelji i koeficijenti djelovanja prijevoznih sredstava .....	23

4. ANALIZA PRIJEVOZNE POTRAŽNJE NA PREDMETNIM MEĐUŽUPANIJSKIM LINIJAMA .....	25
4.1. Analiza prijevozne potražnje na linijama Zagreb – Rijeka i Rijeka – Zagreb.....	26
4.2. Analiza prijevozne potražnje na linijama Zagreb – Šibenik i Šibenik - Zagreb.....	29
4.3. Analiza prijevozne potražnje na linijama Zagreb – Osijek i Osijek - Zagreb .....	32
5. OPIS RADA PRIJEVOZNIČKIH TVRTKI I OBILJEŽJA KORIŠTENIH INFRASTRUKTURNIH OBJEKATA NA ANALIZIRANIM LINIJAMA .....	36
5.1. Opis rada predmetnih prijevoznčkih tvrtki .....	36
5.1.1. Croatia Bus d.o.o.....	36
5.1.2. Autotrans d.o.o. ....	37
5.1.3. Brioni d.d.....	37
5.1.4. Čazmatrans – Nova d.o.o. ....	38
5.1.5. Autotransport d.d. Šibenik .....	38
5.1.6. Autobusni prijevoz d.o.o. Varaždin .....	38
5.1.7. Autoprometno poduzeće Požega d.d. ....	39
5.1.8. Samoborček d.o.o. ....	40
5.2. Obilježja korištenih infrastrukturnih objekata na analiziranim linijama .....	40
5.2.1. Autobusni kolodvor Zagreb .....	42
5.2.2. Autobusni kolodvor Rijeka .....	43
5.2.3. Autobusni kolodvor Osijek .....	44
5.2.4. Autobusni kolodvor Šibenik .....	45
6. ANALIZA ZNAČAJKI KORIŠTENIH PRIJEVOZNIH SREDSTAVA.....	47
6.1. Tehničke značajke autobusa proizvođača Setra.....	48
6.2. Tehničke značajke autobusa proizvođača Mercedes – Benz .....	51
6.3. Tehničke značajke autobusa proizvođača Neoplan .....	52
6.4. Tehničke značajke autobusa proizvođača Volvo .....	53
6.5. Tehničke značajke autobusa proizvođača Man.....	54
7. USPOREDNA ANALIZA UČINKOVITOSTI PROCESA PRIJEVOZA PUTNIKA NA PREDMETNIM MEĐUŽUPANIJSKIM AUTOBUSNIM LINIJAMA .....	55
8. ZAKLJUČAK.....	60
POPIS LITERATURE .....	62
POPIS KRATICA .....	63
POPIS SLIKA .....	64
POPIS TABLICA.....	65
POPIS GRAFIKONA .....	66

## 1. UVOD

U suvremenom prometnom sustavu važno je ostvariti učinkovitu korelaciju između prometne ponude i potražnje. Na temelju prometne potražnje potrebno je ostvariti odgovarajuću ponudu. Kada je potražnja zadovoljavajuća i sukladna prijevoznoj ponudi ostvariti će se profit.

Na temelju prikupljenih podataka o prijevoznoj ponudi i potražnji od nekoliko prijevoznčkih tvrtki, u diplomskom radu analiziran je autobusni međuzupanijski linijski prijevoz putnika iz Zagreba prema Rijeci, Šibeniku i Osijeku, te iz Rijeke, Šibenika i Osijeka prema Zagrebu.

Naslov diplomskog rada je: **Analiza učinkovitosti unutarnjeg prijevoza putnika na međuzupanijskim autobusnim linijama**. Rad je podijeljen u osam cjelina:

1. Uvod
2. Opis putnika u funkciji prijevoznog supstrata
3. Opis tehnoloških elemenata predmetnih međuzupanijskih linija
4. Analiza prijevozne potražnje na predmetnim međuzupanijskim linijama
5. Opis rada prijevoznčkih tvrtki i obilježja korištenih infrastrukturnih objekata na analiziranim linijama
6. Analiza značajki korištenih prijevoznih sredstava
7. Usporedna analiza učinkovitosti procesa prijevoza putnika na predmetnim međuzupanijskim autobusnim linijama
8. Zaključak.

U drugom poglavlju ukratko se opisuje putnik kao prijevozni supstrat, podjela prijevoza putnika, te vrste prtljage.

U trećem poglavlju slijedi opis tehnoloških elemenata međuzupanijskih autobusnih linija pojedinih prijevoznika, te detaljan prikaz četiri analizirana obrta.

Zatim, u četvrtom poglavlju je tablično prikazana i analizirana prijevozna ponuda i potražnja.

Potom slijedi opis prijevoznih tvrtki, te obilježja korištenih infrastrukturnih objekata (autobusni kolodvori u Zagrebu, Rijeci, Šibeniku i Osijeku).

U šestom poglavlju se opisuju tehničke značajke korištenih autobusa.

Konačno, u sedmom poglavlju je napravljena usporedna analiza procesa prijevoza pomoću nekoliko pokazatelja učinkovitosti.



## **2. OPIS PUTNIKA U FUNKCIJI PRIJEVOZNOG SUPSTRATA**

Putničkim prometom, naziva se skup aktivnosti sa svrhom prijevoza ljudi sukladno zakonskim propisima, uvažavajući pritom tehničke, tehnološke, ekonomske i ekološke uvjete njihova odvijanja. [1]

Mogući razlozi nastajanja potrebe (potražnje) za prijevozom ljudi su [1]:

1. U svrhu potrošnje
  - službeni prijevoz – prijevoz ljudi u funkciji materijalne proizvodnje ili stvaranja usluge (uslužne djelatnosti)
  - prijevoz zaposlenika na radno mjesto
  - prijevoz radi osobne potrošnje (kupovine), i
2. U svrhu rekreacije – prijevoz ljudi na sportska, kulturna i druga događanja.

### **2.1. Pojam i definicija putnika**

Pojam putnika (franc.: passager, passajour; engl.: Passenger; njem.: Passagier) izvorno potječe od latinske riječi passus – korak. U kontekstu tehnologije cestovnog prometa putnik je, u ulozi korisnika prijevozne usluge, osoba koju se autobusom prevozi na određenoj relaciji. [1]

U širem kontekstu putnik (slika 1.) je osoba koju se prevozi uz naknadu, s time da je putnik dužan imati kupljenu i ispravnu prijevoznu kartu. Putnik je odgovoran za štetu koju načini prijevozniku, dok je prijevoznik odgovoran za štetu koju načini putniku. Putnik koji uništava imovinu prijevoznika, ometa putnike i posadu vozila vozač može odstraniti iz vozila i to samo u naseljenom mjestu na stajalištu. [2]

Ukoliko je riječ o zahtjevu za prijevozom putnika, osnovna obilježja supstrata predstavljaju broj i struktura putnika: starosna dob, svrha putovanja, izvorište i odredište putovanja. [1]

Prijevoznu potražnju određuju također i [1]:

- sklonost putnika određenoj vrsti autobusa (obzirom na kapacitet, opremljenost).

- sklonost putnika određenom obliku prijevoza (brzi transfer putnika iz zračne luke do hotela bez zadržavanja ili turistička vožnja s mnogim zaustavljanjima zbog razgledavanja znamenitosti i drugo).



Slika 1. Putnici

Izvor: [https://www.infozonet.rs/members/\\_images/im\\_6439471931377682684.jpg](https://www.infozonet.rs/members/_images/im_6439471931377682684.jpg)

## 2.2. Podjela prijevoza putnika

Vrste putničkog prijevoza koje su propisane zakonom [2]:

1. Prema teritoriju na kojem se prijevoz obavlja:
  - međunarodni,
  - unutarnji (tuzemni): a) lokalni (gradski, prigradski, međugradski)  
b) županijski,  
c) međužupanijski.
2. Prema vremenu u kojem se obavlja prijevoz:
  - stalni, povremeni, sezonski,
  - dnevni, noćni, kombinirani.
3. Prema namjeni:
  - javni prijevoz koji je uz jednake uvjete dostupan svima,
  - prijevoz za vlastite potrebe kojeg obavljaju poduzeća za svoje osobne potrebe.
4. Prema načinu organizacije prijevoz može biti:

- linijski prijevoz putnika,
- povremeni prijevoz putnika (izletnički, turistički, kružni i taksi prijevoz).

### **2.3. Prtljaga kao predmet prijevoza**

Prtljaga su stvari koje putnik na temelju kupljene vozne karte ima pravo ponijeti sa sobom na putovanje. Putnik kupljenom voznom kartom stječe pravo i na prijevoz prtljage, te može predati prijevozniku najviše dva komada prtljage, a ako ima mjesta i više. [2]

Prijevoznik neće primiti na prijevoz [2]:

- opasne tvari,
- lako lomljive i skupocene predmete,
- žive životinje,
- predmete koji mogu oštetiti vozilo.

Vrste prtljage:

- ručna,
- predana: a) praćena, koja se prevozi s putnikom,  
b) nepraćena, koja se prevozi neovisno o vlasnikovom putovanju.

#### **2.3.1. Ručna prtljaga**

U ručnu prtljagu (slika 2.) spadaju stvari koje putnik unosi sa sobom u autobus i mora ih smjestiti na određeno mjesto, ali tako da ne smeta drugim putnicima i ne ometa kretanje vozila. Ovu vrstu prtljage putnik čuva sam, a za nju se ne naplaćuje prijevozna usluga i ne ispostavlja se potvrda. U slučaju gubitka ručne prtljage odgovara isključivo vlasnik prtljage. [2]



Slika 2. Ručna prtljaga

Izvor: <http://www.sudex.ba/wp-content/uploads/2015/02/putna-torba.jpg>

### **2.3.2. Predana prtljaga**

U predanu prtljagu (slika 3.) spadaju stvari mase do 40 kg koje putnik prije početka prijevoza predaje prijevozniku. Za predanu prtljagu prijevoznik naplaćuje posebnu naknadu i ispostalja prtljažnu kartu koja može glasiti na ime i prezime putnika ili donositelja. [2]



Slika 3. Predana prtljaga

Izvor: [http://i0.wp.com/www.putoholicari.com/wp-content/uploads/2013/03/IMG\\_6444.jpg](http://i0.wp.com/www.putoholicari.com/wp-content/uploads/2013/03/IMG_6444.jpg)

Ako putnik po završetku putovanja ne preuzme prtljagu, prijevoznik je dužan predati prtljagu autobusnom kolodvoru na čuvanje i to na račun putnika, a ako u zadanom roku putnik ne preuzme prtljagu prijevoznik postaje vlasnik prtljage. Prijevoznik odgovara za štetu koja nastane gubitkom ili oštećenjem predane prtljage, ako putnik dokaže da je došlo do oštećenja krivnjom prijevoznika. [2]

### **3. OPIS TEHNOLOŠKIH ELEMENATA PREDMETNIH MEĐUŽUPANIJSKIH LINIJA**

Kretanje prijevoznih sredstava realizira se po konkretnim linijama vezanim za kolosijeke i vodove električne energije ili po ograničenim površinama samog kolnika prometnica. [2]

Prometni plan određenog urbanog ili šireg prostora, kao tehnički regulator u planiranju i projektiranju prometne mreže mora pronaći način pravilnog funkcioniranja svih vrsta prijevoza radi zadovoljenja ukupne prometne potražnje. Ovakav plan može se postići nakon dobrog ispitivanja i proučavanja svih postojećih prometnih tokova primjenom principa funkcionalne diferencijacije prometa. [2]

Pod pojmom linija podrazumijeva se određena relacija ili skup relacija odvijanja prijevoza u cestovnom prometu od početnog do završnog autobusnog kolodvora, odnosno autobusnog stajališta, na kojoj se prevoze putnici po registriranom i obavljenom voznom redu s jednim ili više polazaka. [2]

Relacija je udaljenost između dva mjesta na liniji koja su u voznom redu označena kao kolodvori, odnosno stajališta. [2]

Linije se mogu dijeliti po raznim kriterijima [2]:

1. s obzirom na prostor na kojem se linije nalaze:
  - gradske,
  - prigradske,
  - međugradske i
  - međunarodne
2. s obzirom na vrijeme obavljanja prijevoza:
  - stalne i povremene
  - sezonske i periodične i
  - dnevne, noćne i kombinirane
3. s obzirom na prijevozna sredstva kojima se obavlja prijevoz:
  - autobusne, tramvajske, trolejbusne,
  - željezničke (podzemne, nadzemne)
4. s obzirom na režim obavljanja prijevoza:

- direktne,
- ekspresne,
- putničke.

Vozni red je određivanje vremena kada će koje vozilo krenuti s početnog stajališta ili zadržavati se na utvrđenim stajalištima, kao i kada će stići na krajnje stajalište – kolodvor. Voznim redom se usklađuju prijevozni kapaciteti s prijevoznim potrebama. Dvije osnovne vrste voznih redova prema načinu izrade, odnosno prikazivanja: grafički način prikazivanja i numerički (tablični) način prikazivanja. [2]

Analizirane su linije i prikupljeni su podaci za polaske iz Zagreba prema Rijeci, Šibeniku i Osijeku, te za dolaske u Zagreb iz Rijeke, Šibenika i Osijeka. Prikupljeni su podaci za dane: ponedjeljak, 17.08.2015. godine, u prijepodnevnim satima (8-12 sati), zatim za utorak, 18.08.2015., u podnevnim satima (12-16 sati), te za srijedu, 19.08.2015., u poslijepodnevnim satima (16-20 sati). Podaci su prikupljeni za sve polaske i dolaske u spomenutim periodima, ali se analiza tehnoloških značajki analiziranih procesa na predmetnim međuzupanijskim linijama neće raditi za sve prijevozne procese, nego za njih četiri.

### **3.1. Opis tehnoloških elemenata linije Zagreb - Rijeka**

Na liniji Zagreb – Rijeka ukupno je 22 polaska. Polaske iz Zagreba obavljaju četiri prijevoznike tvrtke: Croatia Bus d.o.o., Autotrans d.o.o., Brioni d.d. i Autoprometno poduzeće Požega d.d.

Tvrtka Autotrans d.o.o. obavlja 16 polazaka., zatim Croatia Bus d.o.o. tri polaska, Brioni d.d. dva polaska i jedan polazak Autoprometno poduzeće Požega d.d.

#### ***3.1.1. Tehnološki elementi linije Zagreb – Rijeka prijevoznika Autotrans d.o.o.***

Od 16 autobusa koji prometuju na liniji Zagreb – Rijeka, prijevoznika Autotrans d.o.o., najviše autobusa, njih 6, imaju vrijeme prijevoza 2 sata i 15 min. Standardne linije putovanja su Zagreb – Delnice – Rijeka, Zagreb – Vrbovsko – Fužine – Rijeka, te 1 autobus prometuje linijom Zagreb – Rijeka.

Vrijeme prijevoza tri autobusa je 2 sata i 30 min., te sva tri autobusa prometuju linijom Zagreb – Karlovac – Rijeka.

Vrijeme prijevoza pet autobusa je 2 sata i 40 min. Svi autobusi prometuju linijom Zagreb – Karlovac – Delnice – Rijeka.

Jedan autobus putuje 2 sata i 10 min. linijom Zagreb – Vrbovsko – Fužine – Rijeka.

Jedan autobus putuje 2 sata i 20 min. linijom Zagreb – Karlovac – Rijeka.

### ***3.1.2. Tehnološki elementi linije Zagreb – Rijeka prijevoznika Croatia Bus d.o.o.***

Od tri autobusa koji prometuju na liniji Zagreb – Rijeka prijevoznika Croatia Bus d.o.o., vrijeme prijevoza sva tri autobusa je 3 sata, te svi autobusi prometuju istom linijom, Zagreb – Karlovac – Delnice – Rijeka.

### ***3.1.3. Tehnološki elementi linije Zagreb – Rijeka prijevoznika Brioni d.d.***

Dva autobusa prometuju na relaciji Zagreb – Rijeka prijevoznika Brioni d.d. Vrijeme prijevoza prvog autobusa je 2 sata i 45 min., na liniji Zagreb – Karlovac – Delnice – Rijeka.

Vrijeme prijevoza drugog autobusa je 2 sata i 40 min., na liniji Zagreb – Karlovac – odmorište R. Gora – Rijeka.

### ***3.1.4. Tehnološki elementi linije Zagreb – Rijeka prijevoznika Autoprometno poduzeće Požega d.d.***

Jedan autobus prometuje na liniji Zagreb – Rijeka prijevoznika Autoprometno poduzeće Požega d.d. Vrijeme prijevoza autobusa je 2 sata i 15 min., na liniji Zagreb – Rijeka.

## **3.2. Opis tehnoloških elemenata linije Zagreb - Šibenik**

Na liniji Zagreb – Šibenik ukupno je 19 polazaka. Polaske iz Zagreba obavljaju šest prijevoznčkih tvrtki: Croatia Bus d.o.o., Autotrans d.o.o., Čazmatrans - Nova d.o.o. (uključujući društvo u vlasništvu Čazmatrans Promet d.o.o.), Samoborček EU grupa d.o.o. koop Samoborček d.o.o., Autotransport d.d. Šibenik, Autobusni prijevoz d.o.o. Varaždin.

Po 5 polazaka obavljaju tvrtke Čazmatrans - Nova d.o.o. (uključujući društvo u vlasništvu Čazmatrans Promet d.o.o.) i Samoborček EU grupa d.o.o. koop Samoborček d.o.o., zatim Autotransport d.d. Šibenik 4 polaska, po 2 polaska Croatia Bus d.o.o. i Autotrans d.o.o., i 1 polazak Autobusni prijevoz d.o.o. Varaždin.

### ***3.2.1. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Čazmatrans – nova d.o.o.***

Od 5 autobusa koji prometuju na liniji Zagreb – Šibenik, prijevoznika Čazmatrans - Nova d.o.o. (uključujući društvo u vlasništvu Čazmatrans Promet d.o.o.), 3 autobusa imaju vrijeme prijevoza 5 sati. Linija putovanja je Zagreb – Lovinec – Šibenik.

Vrijeme prijevoza jednog autobusa je 5 sati i 26 min. Autobus prometuje linijom Zagreb – Dugo Selo – Zadar – Sv. Filip i Jakov – Biograd n/M – Pirovac – Vodice – Šibenik.

Vrijeme prijevoza jednog autobusa je 5 sati i 45 min. Autobus prometuje linijom Zagreb – Dugo Selo – Vrbovec – Zadar – Biograd n/M – Vodice – Šibenik.

### ***3.2.2. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Samoborček EU grupa d.o.o. koop Samoborček d.o.o.***

Od 5 autobusa koji prometuju na relaciji Zagreb – Šibenik, prijevoznika Samoborček EU grupa d.o.o. koop Samoborček d.o.o., 2 autobusa imaju vrijeme prijevoza 5 sati i 10 min. Linija prijevoza je Zagreb – Jastrebarsko – Šibenik.

Jedan autobus ima vrijeme prijevoza 4 sata i 56 min., te prometuje linijom Zagreb – Polača – Biograd n/m – Pakoštane – Pirovac – Vodice – Šibenik.

Jedan autobus ima vrijeme prijevoza 4 sata i 50 min., te prometuje linijom Zagreb – Benkovac – Šibenik.

Jedan autobus ima vrijeme prijevoza 4 sata i 40 min., te prometuje linijom Zagreb – Šibenik.

### ***3.2.3. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Autotransport d.d. Šibenik***

Od 4 autobusa koji prometuju na liniji Zagreb – Šibenik, prijevoznika Autotransport d.d. Šibenik, 2 autobusa imaju vrijeme prijevoza 4 sati i 15 min. Linija putovanja je Zagreb – Šibenik.

Jedan autobus ima vrijeme prijevoza 6 sati i 28 min., te prometuje linijom Zagreb – Karlovac – Plitvička jezera – Korenica – Zadar – Sukošan – Sv. Filip i Jakov – Biograd n/M – Pakoštane – Drage (pakoštanske) – Prosika – Pirovac, raskr – Vodice – Šibenik.

Jedan autobus ima vrijeme prijevoza 4 sata i 20 min. i prometuje linijom Zagreb – Vodice – Srima – Šibenik.



#### **3.2.4. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Autotrans d.o.o.**

Od 2 autobusa koji prometuju na liniji Zagreb – Šibenik, prijevoznika Autotrans d.o.o., 1 autobus ima vrijeme prijevoza 4 sati i 15 min., a drugi autobus 4 sata i 30 min. Linija putovanja oba autobusa je Zagreb – Otočac – Šibenik.

#### **3.2.5. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Croatia Bus d.o.o.**

Od 2 autobusa koji prometuju na liniji Zagreb – Šibenik, prijevoznika Croatia Bus d.o.o., 1 autobus ima vrijeme prijevoza 4 sati i 59 min. i prometuju na liniji Zagreb – Karlovac – Zadar – Biograd n/M – Šibenik.

Drugi autobus ima vrijeme prijevoza 6 sata i 55 min. Linija putovanja drugog autobusa je Zagreb – Karlovac – Slunj – Plitvička jezera – Borje – Korenica – Udbina – Gračac – Obrovac – Maslenica – Posedarje – Zadar – Sv. Filip i Jakov – Biograd n/M – Pakoštane – Prosika – Pirovac – Tisno – r – Vodice – Šibenik.

#### **3.2.6. Tehnološki elementi linije Zagreb – Šibenik prijevoznika Autobusno prijevoz d.o.o.**

##### ***Varaždin***

Jedan autobus prometuje linijom Zagreb – Šibenik prijevoznika Autobusni prijevoz d.o.o. Varaždin. Vrijeme prijevoza autobusa je 6 sati i 40 min., te prometuje linijom Zagreb – Karlovac – Slunj – Plitvička jezera – Korenica – Gračac – Obrovac – Posedarje – Zadar – Sukošan – Biograd, mag. – Pirovac – Vodice – Šibenik.

### **3.3. Opis tehnoloških elemenata linije Zagreb - Osijek**

Na relaciji Zagreb – Osijek ukupno je 12 polazaka. Polaske iz Zagreba obavljaju tri prijevoznike: Panturist d.d., Čazmatrans – Nova d.o.o. (uključujući društva u vlasništvu Čazmatrans Promet d.o.o., Čazmatrans Vukovar d.o.o.) i Autoprometno poduzeće Požega d.d.

Tvrtka Čazmatrans – Nova d.o.o. (uključujući društva u vlasništvu Čazmatrans Promet d.o.o., Čazmatrans Vukovar d.o.o.) obavlja 6 polazaka., Panturist d.d. 3 polaska, i 3 polaska Autoprometno poduzeće Požega d.d.

### ***3.3.1. Tehnološki elementi linije Zagreb – Osijek prijevoznika Čazmatrans – nova d.o.o.***

Od 6 autobusa koji prometuju na liniji Zagreb – Osijek, prijevoznika Čazmatrans - Nova d.o.o. (uključujući društva u vlasništvu Čazmatrans Promet d.o.o., Čazmatrans Vukovar d.o.o.), 3 autobusa imaju vrijeme prijevoza 4 sata i 15. Linija putovanja 2 autobusa je Zagreb – Kutina – Slavonski Brod – Svilaj – Kupina – Sikirevci, R – Velika Kopanica – Vrpolje – Piškorevci – Đakovo – Kuševac – Tomašanci, R – Široko Polje – Vuka – Beketinci, R – Čepin – Osijek. I jedan autobus prometuje linijom Zagreb – Đakovo – Osijek.

Vrijeme prijevoza 2 autobusa je 3 sata i 50 min. Linija putovanja jednog autobusa je Zagreb – Slavonski Brod – Svilaj – Kupina – Sikirevci, R – Velika Kopanica – Vrpolje – Piškorevci – Đakovo – Kuševac – Tomašanci, R – Široko Polje – Vuka – Beketinci, R – Čepin – Osijek. Drugi autobus prometuje linijom Zagreb – Kutina – Đakovo – Osijek.

Vrijeme prijevoza jednog autobusa je 3 sata i 40 min., te autobus prometuje linijom Zagreb – Slavonski Brod – Đakovo – Osijek.

### ***3.3.2. Tehnološki elementi linije Zagreb – Osijek prijevoznika Panturist d.d.***

Od 3 autobusa koji prometuju na relaciji Zagreb – Osijek, prijevoznika Panturist d.d., vrijeme prijevoza autobusa se malo razlikuju, jedan putuje 3 sata i 45min., drugi 4 sata i treći 4 sata i 10 min.

Sva tri autobusa prometuju istom linijom: Zagreb – Slavonski Brod – Bukovlje – Vranovci – Trnjani – Garčin – Topolje – Andrijevi – Čajkovci – Vrpolje – Piškorevci – Đakovo – Kuševac – Tomašanci, R – Široko Polje – Vuka – Beketinci, R – Čepin – Osijek.

### ***3.3.3. Tehnološki elementi linije Zagreb – Osijek prijevoznika Autoprometno poduzeće Požega d.d.***

Od 3 autobusa koji prometuju na liniji Zagreb – Osijek, prijevoznika Autoprometno poduzeće Požega d.d., vrijeme prijevoza autobusa se malo razlikuju, jedan putuje 3 sata i 45 min., drugi 4 sata i 5 min. i treći 4 sata i 20 min.

Jedan autobus prometuje linijom Zagreb – Nova Gradiška – Slavonski Brod – Đakovo – Osijek. Drugi autobus prometuje linijom Zagreb - Nova Gradiška – Slavonski Brod – Putinovci – Osijek, i treći Zagreb – Slavonski Brod – Đakovo – Osijek.

### 3.4. Detaljna analiza prvog i drugog obrta (Zagreb – Rijeka – Zagreb)

Prvi analizirani proces (tablica 1.) je na liniji od Zagreba do Rijeke, te povratak iz Rijeke u Zagreb. Prijevoznik je Autotrans d.o.o. Korišteno prijevozno sredstvo je autobus proizvođača MAN, koji ima 49 putničkih mjesta, odnosno ukupan kapacitet 49+1+1. Mjesto polaska je Autobusni kolodvor Zagreb, gdje se ukrcao 30 putnika. Vrijeme prijevoza je 2 sata i 30 min. Autobus dolazi 30 min. prije polaska na peron. Polazak iz Zagreba po voznom redu je u 09:15 h. U Karlovac autobus dolazi u 10:10 h. U Karlovcu izlazi 4 putnika, a ulazi 5, te nakon ukrcaja i iskrcaja putnika autobus ide prema Rijeci i dolazi u 11:45 h, gdje izlaze svi putnici, njih 31. Udaljenost od autobusnog kolodvora u Zagrebu do autobusnog kolodvora u Karlovcu je oko 53 km, te od Karlovca do autobusnog kolodvora u Rijeci oko 112 km. Linija je ekspresna.

Autobus s autobusnog kolodvora u Rijeci kreće za Zagreb u 14:00 h i dolazi u Zagreb u 16:30 h. Povratnu vožnju također obavlja prijevoznik Autotrans d.o.o. i prijevozno sredstvo je isto autobus proizvođača MAN, kapaciteta 49+1+1. Iz Rijeke je autobus krenuo sa 28 putnika, te dolaskom u Karlovac u 15:35 h izlazi 2 putnika, a ulazi 4. U Zagreb autobus dolazi sa 30 putnika u 16:30 h. Linija je ekspresna.

Drugi analizirani proces (tablica 2.) je također na liniji od Zagreba do Rijeke, te povratak iz Rijeke u Zagreb. Prijevoznik je Autotrans d.o.o. Korišteno prijevozno sredstvo je autobus proizvođača Setra, koji ima kapacitet 61 putničko mjesto. Mjesto polaska je Autobusni kolodvor Zagreb, gdje se ukrcao 25 putnika. Vrijeme prijevoza je 2 sata i 15 min. Autobus dolazi 30 min. prije polaska na peron. Polazak iz Zagreba po voznom redu je u 10:00 h. U Delnice autobus dolazi u 11:30 h. U Delnicama izlazi 3 putnika, a ulazi 4, te nakon ukrcaja i iskrcaja putnika autobus ide prema Rijeci i dolazi u 12:15 h, gdje izlaze svi putnici, njih 26. Udaljenost od autobusnog kolodvora u Zagrebu do Delnica je oko 123 km, te od Delnica do autobusnog kolodvora u Rijeci oko 44 km. Linija je ekspresna.

Autobus s autobusnog kolodvora u Rijeci kreće za Zagreb u 16:00 h i dolazi u Zagreb u 18:15 h. Povratnu vožnju također obavlja prijevoznik Autotrans d.o.o. i prijevozno sredstvo je isto autobus proizvođača Setra, kapaciteta 61. Iz Rijeke je autobus krenuo sa 25 putnika, te dolaskom u Delnice u 16:45 h izlazi 2 putnika, a ulazi 3. U Zagreb autobus dolazi sa 26 putnika u 18:15 h. Linija je ekspresna.

Tablica 1. Analiza procesa prvog obrta

R. br.	Lokacija- relacija	Aktivnost: Ulazak putnika Vožnja Izlazak putnika	Vrijeme [min]	Putnici [broj]	Put [km]	Brzina [km/h]
1.	Zagreb, garaža	V	5		1	12
2.	Zagreb AK	U	30	30		
3.	Karlovac AK	V	53 <sup>1</sup>	30	53	60
4.	Karlovac AK	I/U	2	4/5		
5.	Rijeka AK	V	95	31	112	70
6.	Rijeka AK	I	5	31		
7.	Rijeka, parkiralište	V	7		1	8,5
8.	Rijeka, parkiralište		86			
9.	Rijeka AK	V	7		1	8,5
10.	Rijeka AK	U	30	28		
11.	Karlovac AK	V	93	28	112	72
12.	Karlovac AK	I/U	2	2/4		
13.	Zagreb AK	V	55	30	53	57,8
14.	Zagreb AK	I	5	30		
15.	Zagreb, garaža	V	5		1	12

Izvor: Podaci dobiveni od prijevoznika Autotrans d.o.o. i od Autobusnog kolodvora Zagreb

<sup>1</sup> Obzirom na činjenicu da se analizira prometna brzina kretanja autobusa, a nisu dostupna stvarna vremena ulaska/izlaska putnika na stajalištima, u radu autor navodi približna vremena za navedene aktivnosti, stoga se prometna brzina temelji na približnim vremenima trajanja vožnji.

Tablica 2. Analiza procesa drugog obrta

R. br.	Lokacija- relacija	Aktivnost: Ulazak putnika Vožnja Izlazak putnika	Vrijeme [min]	Putnici [broj]	Put [km]	Brzina [km/h]
1.	Zagreb, garaža	V	5		1	12
2.	Zagreb AK	U	30	25		
3.	Delnice AK	V	88	25	123	83
4.	Delnice AK	I/U	2	3/4		
5.	Rijeka AK	V	45	26	44	58
6.	Rijeka AK	I	5	26		
7.	Rijeka, parkiralište	V	7		1	8,5
8.	Rijeka, parkiralište		176			
9.	Rijeka AK	V	7		1	8,5
10.	Rijeka AK	U	30	25		
11.	Delnice AK	V	43	25	44	61
12.	Delnice AK	I/U	2	2/3		
13.	Zagreb AK	V	90	26	123	82
14.	Zagreb AK	I	5	26		
15.	Zagreb, garaža	V	5		1	12

Izvor: Podaci dobiveni od prijevoznika Autotrans d.o.o. i od Autobusnog kolodvora Zagreb

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na prvom obrtu:

$$t_{n1} = t_{ngA} + t_{nbB} = 5 + 5 = 10 \text{ [min]}$$

Vrijeme vožnje tijekom prvog obrta:

$$t_{v1} = t_{vu1\_i1} + \dots + t_{vix\_u1} = 310 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika tijekom prvog obrta:

$$t_{ui1} = t_{u1} + t_{i1} + \dots + t_{ix} = 74 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja prvog obrta:

$$T_{o1} = t_{ui1} + t_{v1} + t_{z1} = 470 \text{ [min]}$$

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na prvom obrtu:

$$L_{n1} = L_{ngA} + L_{nbB} = 1 + 1 = 2 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika u okviru prvog obrta:

$$L_{pp1} = 330 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put u okviru prvog obrta:

$$L_{v1} = L_{vBg-gB} = 1 + 1 = 2 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put vozila na prvom obrtu:

$$L_{o1} = L_{pp} + L_v = 330 + 2 = 332 \text{ [km]}$$

Podaci za drugi prijevozni proces:

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na drugom obrtu:

$$t_{n2} = t_{ngA} + t_{nbB} = 5 + 5 = 10 \text{ [min]}$$

Vrijeme vožnje tijekom drugog obrta:

$$t_{v2} = t_{vu1\_i1} + \dots + t_{vix\_u1} = 280 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika tijekom drugog obrta:

$$t_{ui2} = t_{u2} + t_{i2} + \dots + t_{ix} = 74 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja drugog obrta:

$$T_{o2} = t_{ui2} + t_{v2} + t_{z2} = 530 \text{ [min]}$$

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na drugom obrtu:

$$L_{n2} = L_{ngA} + L_{nBg} = 1 + 1 = 2 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika u okviru drugog obrta:

$$L_{pp2} = 334 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put u okviru drugog obrta:

$$L_{v2} = L_{vBg-gB} = 1 + 1 = 2 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put vozila na drugom obrtu:

$$L_{o2} = L_{pp} + L_v = 334 + 2 = 336 \text{ [km]}$$

### **3.4.1. Ostvareni prijevozni učinci**

Ostvareni prijevozni učinak iskazuje se pomoću ukupnog broja prevezenih putnika na liniji [p], odnosno u putničkim kilometrima [pkm]. [3]

Slijedi prikaz broja putnika za dva analizirana obrta:

$$Q = \sum Q_i \text{ [p]}$$

$$Q_1 = 67 \text{ [p]}$$

$$Q_2 = 57 \text{ [p]}$$

Zatim slijedi izračun prijevoznog učinka izražen u putničkim kilometrima, koji se dobiva zbrajanjem umnoška broja putnika koji se prevozi i udaljenosti između stajališta. [3]

$$U = \sum Q_i * L_i \text{ [pkm]}$$

$$U_1 = 30*53+31*112+28*112+30*53 = 9788 \text{ [pkm]}$$

$$U_2 = 25 \cdot 123 + 26 \cdot 44 + 25 \cdot 44 + 26 \cdot 123 = 8517 \text{ [pkm]}$$

### 3.4.2. *Pokazatelji i koeficijenti djelovanja prijevoznih sredstava*

U pokazatelje i koeficijente djelovanja prijevoznih sredstava spadaju koeficijenti vremenske analize, koeficijenti i pokazatelji prijeđenog puta i koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta na liniji. [3]

#### 3.4.2.1. Koeficijenti vremenske analize $\alpha_{ad}$ i $\alpha_v$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$  predstavlja količnik između sati u radu (vrijeme vožnje, ulaska, izlaska, te nulte vožnje) i knjigovodstvenih sati tijekom promatranih radnih dana. [3]

$$\alpha_{ad} = H_r / 24$$

$$\alpha_{ad1} = (10 + 470) / 60 / 24 = 0,333$$

$$\alpha_{ad2} = (10 + 530) / 60 / 24 = 0,375$$

Koeficijent vremena kretanja,  $\alpha_v$ , može se definirati kao količnik provedenog vremena u vožnji i vremena koje je prijevozno sredstvo ukupno provelo na radnom zadatku. [3]

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_{v1} = 320 / 480 = 0,667$$

$$\alpha_{v2} = 290 / 540 = 0,537$$

#### 3.4.2.2. Pokazatelj prijeđenog puta $L_{stp}$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika,  $L_{stp}$ , može se definirati kao prosječna udaljenost prijevoza svih putnika. Dobiva se dijeljenjem ukupnog ostvarenog učinka pri prijevozu putnika u putničkim kilometrima, s ukupnim brojem putnika kao količinsko kapacitivnim pokazateljem učinkovitosti djelovanja prijevoznog sredstva. [3]

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp1} = 9788 / 67 = 146,09 \text{ [km]}$$

$$L_{stp2} = 8517 / 57 = 149,42 \text{ [km]}$$

### 3.4.2.3. Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta $\gamma_d$

Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta na liniji mjeri se udjelom ostvarenog prijevoznog učinka [pkm] u najvećem mogućem prijevoznom učinku. [3]

$$\gamma_d = U / U_{\max}$$

$$\gamma_{d1} = 9788 / 49 \cdot 2 \cdot 165 = 0,605$$

$$\gamma_{d2} = 8517 / 61 \cdot 2 \cdot 167 = 0,418$$

## 3.5. Detaljna analiza trećeg obrta (Šibenik – Zagreb – Šibenik)

Treći analizirani proces (tablica 3.) je na liniji od Šibenika do Zagreba, te povratak iz Zagreba u Šibenik. Prijevoznik je Autotransport d.d. Šibenik. Korišteno prijevozno sredstvo je autobus proizvođača Setra, koji ima 49 putničkih mjesta, odnosno ukupan kapacitet 49+1+1. Mjesto polaska je Autobusni kolodvor Šibenik, gdje se ukrcao 4 putnika. Vrijeme prijevoza je 6 sata i 30 min. Autobus dolazi 30 min. prije polaska na peron. Polazak iz Šibenika po voznom redu je u 07:00 h. U Vodice autobus dolazi u 07:18 h, gdje se ukrcao 2 putnika i nitko nije izašao. U 07:26 h autobus dolazi u Pirovac, raskr., gdje nema izmjene putnika. U 07:29 h autobus dolazi u Prosiku gdje također nema izmjene putnika. Sljedeće stajanje je u 07:36 h u Dragama (Pakoštanske), bez izmjene putnika. Zatim autobus dolazi u Pakoštane u 07:41 h gdje ulazi 1 putnik. U 07:51 h autobus stiže u Biograd n/M, gdje ulaze 3 putnika. U Sv. Filip i Jakov autobus stiže u 07:59 h, i nema izmjene putnika. U Sukošan dolazi u 08:19 h, te 1 putnik izlazi. U Zadar stiže u 08:40 h gdje ulazi 21 putnik, te polazi iz Zadra u 09:00 h. Sljedeće stajanje je u Korenici u 10:40 h, ulazi 2 putnika. Zatim u Plitvička jezera autobus stiže u 11:00 h i tamo ulazi 6 putnika, a izlazi 20. U 12:30 h autobus stiže u Karlovac, gdje ulaze 4 putnika. U 13:30 h autobus stiže u Zagreb sa 22 putnika. Udaljenost od autobusnog kolodvora u Šibeniku do autobusnog kolodvora u Zagrebu je oko 350 km.

Autobus sa autobusnog kolodvora u Zagrebu kreće za Šibenik u 16:00 h i dolazi u Šibenik u 20:15 h. Povratnu vožnju također obavlja prijevoznik Autotransport d.d. Šibenik i prijevozno sredstvo je isto autobus proizvođača Setra, kapaciteta 49+1+1. Iz Zagreba je autobus krenuo sa 37 putnika, te dolazi u Šibenik u 20:15 h gdje izlazi svih 37 putnika koji su krenuli iz Zagreba. Linija je direktna.



Tablica 3. Analiza procesa trećeg obrta

R. br.	Lokacija- relacija	Aktivnost: Ulazak putnika Vožnja Izlazak putnika	Vrijeme [min]	Putnici [broj]	Put [km]	Prometna brzina [km/h]
1.	Šibenik, garaža	V	5		1	12
2.	Šibenik AK	U	30	4		
3.	Vodice AK	V	17	4	13	45,8
4.	Vodice AK	I/U	1	0/2		
5.	Pirovac, raskr.	V	8	6	13	97,5
6.	Pirovac, raskr.	I/U	0	0		
7.	Prosika	V	3	6	3	60
8.	Prosika	I/U	0	0		
9.	Drage (Pakoštanske)	V	7	6	9	77,14
10.	Drage (Pakoštanske)	I/U	0	0		
11.	Pakoštane	V	4	6	4	60
12.	Pakoštane	I/U	1	0/1		
13.	Biograd n/M	V	9	7	7	46,67
14.	Biograd n/M	I/U	1	0/3		
15.	Sv. Filip i Jakov	V	8	10	5	37,5
16.	Sv. Filip i Jakov	I/U	0	0		
17.	Sukošan	V	20	10	14	42
18.	Sukošan	I/U	1	1/0		
19.	Zadar	V	20	9	12	36
20.	Zadar	I/U	20	0/21		
21.	Korenica	V	99	30	111	67,27
22.	Korenica	I/U	1	0/2		
23.	Plitvička Jezera	V	18	32	20	66,67
24.	Plitvička Jezera	I/U	2	20/6		
25.	Karlovac	V	88	18	86	58,63
26.	Karlovac	I/U	2	4/0		
27.	Zagreb AK	V	60	22	53	53
28.	Zagreb AK	I	5	22		
29.	Zagreb, parkiralište	V	5		1	12
30.	Zagreb, parkiralište		105			
31.	Zagreb AK	V	5		1	12
32.	Zagreb AK	U	30	37		
33.	Šibenik AK	V	390	37	350	53,85
34.	Šibenik AK	I	5	37		
35.	Šibenik, garaža	V	5		1	12

Izvor: Podaci dobiveni od prijevoznika Autotransport d.d. Šibenik i od Autobusnog kolodvora Zagreb

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na trećem obrtu:

$$t_{n3} = t_{ngA} + t_{nbB} = 5 + 5 = 10 \text{ [min]}$$

Vrijeme vožnje tijekom trećeg obrta:

$$t_{v3} = t_{vu3\_i1} + \dots + t_{vix\_u3} = 761 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika tijekom trećeg obrta:

$$t_{ui3} = t_{u3} + t_{i3} + \dots + t_{ix} = 99 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja trećeg obrta:

$$T_{o3} = t_{ui3} + t_{v3} + t_{z3} = 965 \text{ [min]}$$

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na trećem obrtu:

$$L_{n3} = L_{ngA} + L_{nBg} = 1 + 1 = 2 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika u okviru trećeg obrta:

$$L_{pp3} = 700 \text{ [km]}$$

Prazno prijeđeni put u okviru trećeg obrta:

$$L_{v3} = L_{vBg-gB} = 1 + 1 = 2 \text{ [km]}$$

Ukupno prijeđeni put vozila na trećem obrtu:

$$L_{o3} = L_{pp} + L_v = 700 + 2 = 702 \text{ [km]}$$

### 3.5.1. *Ostvareni prijevozni učinci*

Slijedi prikaz broja putnika na analiziranom obrtu:

$$Q = \Sigma Q \text{ [p]}$$

$$Q_3 = 76 \text{ [p]}$$

Zatim slijedi izračun prijevoznog učinka izražen u putničkim kilometrima:

$$U = \Sigma Q \cdot L \text{ [pkm]}$$

$$U_3 = 4 \cdot 13 + 6 \cdot 13 + 6 \cdot 3 + 6 \cdot 9 + 6 \cdot 4 + 7 \cdot 7 + 10 \cdot 5 + 10 \cdot 14 + 9 \cdot 12 + 30 \cdot 11 + 32 \cdot 20 + 18 \cdot 86 + \\ + 22 \cdot 53 + 37 \cdot 350 = 20207 \text{ [pkm]}$$

### 3.5.2. *Pokazatelji i koeficijenti djelovanja prijevoznih sredstava*

U pokazatelje i koeficijente djelovanja prijevoznih sredstava spadaju koeficijenti vremenske analize, koeficijenti i pokazatelji prijeđenog puta i koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta na liniji. [3]

#### 3.5.2.1. Koeficijenti vremenske analize $\alpha_{ad}$ i $\alpha_v$

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$ :

$$\alpha_{ad} = H_r / 24$$

$$\alpha_{ad3} = (10 + 965) / 60 / 24 = 0,677$$

Koeficijent vremena kretanja  $\alpha_v$ :

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_{v3} = 771 / 975 = 0,791$$

### 3.5.2.2. Pokazatelj prijeđenog puta $L_{stp}$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika  $L_{stp}$ :

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp3} = 20207 / 76 = 265,88 \text{ [km]}$$

### 3.5.2.3. Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta $\gamma_d$

$$\gamma_d = U / U_{max}$$

$$\gamma_{d3} = 20207 / 49 \cdot 2 \cdot 350 = 0,589$$

## 3.6. Detaljna analiza četvrtog obrta (Zagreb – Osijek – Zagreb)

Četvrti analizirani proces (tablica 4.) je na liniji od Zagreba do Osijeka, te povratak iz Osijeka u Zagreb. Prijevoznik je Čazmatrans Promet d.o.o. Korišteno prijevozno sredstvo je autobus proizvođača Setra, koji ima 49 putničkih mjesta, odnosno ukupan kapacitet 49+1+1. Mjesto polaska je Autobusni kolodvor Zagreb, gdje se ukrcalo 37 putnika. Vrijeme prijevoza je 3 sata i 40 min. Autobus dolazi 30 min. prije polaska na peron. Polazak iz Zagreba po voznom redu je u 19:40 h. U Slavonski Brod autobus dolazi u 22:00 h. U Slavonskom Brodu izlazi 5 putnika, a ulazi 7. U 22:40 h autobus dolazi u Đakovo gdje izlazi 3 putnika, a ulazi 2, te nakon ukrcanja i iskrcanja putnika autobus ide prema Osijeku i dolazi u 23:20 h, gdje izlaze svi putnici, njih 38. Udaljenost od autobusnog kolodvora u Zagrebu do autobusnog kolodvora u Slavonskom Brodu je oko 191 km, te od Slavonskog Broda do autobusnog kolodvora u Đakovu oko 52 km. I udaljenost od autobusnog kolodvora u Đakovu do autobusnog kolodvora u Osijeku je oko 46 km.

Autobus s autobusnog kolodvora u Osijeku kreće za Zagreb u 04:00 h i dolazi u Zagreb u 07:40 h. Povratnu vožnju također obavlja prijevoznik Čazmatrans Promet d.o.o. i prijevozno sredstvo je isto autobus proizvođača Setra, kapaciteta 49+1+1. Iz Osijeka je autobus krenuo sa 33 putnika, te dolaskom u Đakovo u 04:40 h izlazi 3 putnika, a ulazi 4. Dolaskom u Slavonski Brod u 05:20 h izlazi 7 putnika, a ulazi 5. U Zagreb autobus dolazi sa 32 putnika u 07:40 h.

Tablica 4. Analiza procesa četvrtog obrta

R. br.	Lokacija- relacija	Aktivnost: Ulazak putnika Vožnja Izlazak putnika	Vrijeme [min]	Putnici [broj]	Put [km]	Prometna brzina [km/h]
1.	Zagreb, garaža	V	5		1	12
2.	Zagreb AK	U	30	37		
3.	Slavonski Brod AK	V	138	37	191	82,6
4.	Slavonski Brod AK	I/U	2	5/7		
5.	Đakovo AK	V	38	39	52	82,1
6.	Đakovo AK	I/U	2	3/2		
7.	Osijek AK	V	40	38	46	69
8.	Osijek AK	I	5	38		
9.	Osijek, parkiralište	V	6		1	12
10.	Osijek, parkiralište		233			
11.	Osijek AK	V	6		1	12
12.	Osijek AK	U	30	33		
13.	Đakovo AK	V	38	33	46	72,6
14.	Đakovo AK	I/U	2	3/4		
15.	Slavonski Brod AK	V	38	34	52	82,1
16.	Slavonski Brod AK	I/U	2	7/5		
17.	Zagreb AK	V	140	32	191	81,8
18.	Zagreb AK	I	5	32		
19.	Zagreb, garaža	V	5		1	12

Izvor: Podaci dobiveni od prijevoznika Čazmatrans Promet d.o.o. i od Autobusnog kolodvora Zagreb

Vrijeme trajanja nulte vožnje vozila angažiranog na četvrtom obrtu:

$$t_{n4} = t_{ngA} + t_{nbB} = 5 + 5 = 10 \text{ [min]}$$

Vrijeme vožnje tijekom četvrtog obrta:

$$t_{v4} = t_{vu4\_i1} + \dots + t_{vix\_u4} = 444 \text{ [min]}$$

Vrijeme ulaska i izlaska putnika tijekom četvrtog obrta:

$$t_{ui4} = t_{u4} + t_{i4} + \dots + t_{ix} = 78 \text{ [min]}$$

Ukupno vrijeme trajanja četvrtog obrta:

$$T_{o4} = t_{ui4} + t_{v4} + t_{z4} = 761 \text{ [min]}$$

Nulti prijeđeni put vozila angažiranog na četvrtom obrtu:

$$L_{n4} = L_{ngA} + L_{nbB} = 1 + 1 = 2 \text{ [km]}$$

Prijeđeni put prijevoza putnika u okviru četvrtog obrta:

$$L_{pp4} = 578 \text{ [km]}$$

Prazno pređeni put u okviru četvrtog obrta:

$$L_{v4} = L_{vBg-gB} = 1 + 1 = 2 \text{ [km]}$$

Ukupno pređeni put vozila na četvrtom obrtu:

$$L_{o4} = L_{pp} + L_v = 578 + 2 = 580 \text{ [km]}$$

### **3.6.1. Ostvareni prijevozni učinci**

Slijedi prikaz broja putnika na analiziranom obrtu:

$$Q = \Sigma Q \text{ [p]}$$

$$Q_4 = 88 \text{ [p]}$$

Zatim slijedi izračun prometnog učinka izraženu putničkim kilometrima,

$$U = \Sigma Q * L \text{ [pkm]}$$

$$U_4 = 37*191+39*52+38*46+33*46+34*52+32*191 = 20241 \text{ [pkm]}$$

### **3.6.2. Pokazatelji i koeficijenti djelovanja prijevoznih sredstava**

U pokazatelje i koeficijente djelovanja prijevoznih sredstava spadaju koeficijenti vremenske analize, koeficijenti i pokazatelji prijeđenog puta i koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta na liniji. [3]

#### **3.6.2.1. Koeficijenti vremenske analize $\alpha_{ad}$ i $\alpha_v$**

Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana  $\alpha_{ad}$ :

$$\alpha_{ad} = H_r / 24$$

$$\alpha_{ad4} = (10 + 761) / 60 / 24 = 0,535$$

Koeficijent vremena kretanja  $\alpha_v$ :

$$\alpha_v = H_v / H_r$$

$$\alpha_{v4} = 454 / 771 = 0,588$$

### 3.6.2.2. Pokazatelj prijeđenog puta $L_{stp}$

Srednja udaljenost prijevoza jednog putnika  $L_{stp}$ :

$$L_{stp} = U / Q \text{ [km]}$$

$$L_{stp4} = 20241 / 88 = 230,01 \text{ [km]}$$

### 3.6.2.3. Koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta $\gamma_d$

$$\gamma_d = U / U_{max}$$

$$\gamma_{d4} = 20241 / 49 \cdot 2 \cdot 289 = 0,715$$

#### **4. ANALIZA PRIJEVOZNE POTRAŽNJE NA PREDMETNIM MEĐUŽUPANIJSKIM LINIJAMA**

Potražnja je potreba putnika da poduzme putovanje od mjesta na kojemu se nalazi (izvorište), do mjesta na koje želi stići (odredište). Potražnja za prijevozom je mjera zahtjeva (potreba) za prijevozom. Dimenzija potražnje ovisi o složenoj funkciji koju čine cijena prijevoza i iznos prijevozne ponude. Visoka tarifa će ograničiti potražnju, dok će učestala prijevozna ponuda generirati povećanu potražnju. [4]

Potražnja ovisi i o mogućnosti supstitucije prijevoza (drugim podsustavima). Ako je pad postotka potražnje veći od postotka povećanja cijene prijevoza, tada se kaže da je potražnja elastična. A ako je pad prijevozne potražnje manji od postotka povećanja cijene prijevoza, kaže se da je potražnja neelastična. [4]

Kada je potražnja zadovoljavajuća i sukladna prijevoznoj ponudi, producirat će prihod i profit. [4]

Na temelju prikupljenih podataka slijedi analiza prijevozne potražnje za polaske iz Zagreba prema Osijeku, Rijeci i Šibeniku, te dolaske u Zagreb iz Osijeka, Rijeke i Šibenika.

Podaci su prikupljeni na autobusnom kolodvoru u Zagrebu u periodu od ponedjeljka, 17.08.2015. godine, do srijede, 19.08.2015. godine. Dana 17.08.2015. godine, u ponedjeljak, podaci su prikupljeni u periodu 08 – 12 sati, u utorak, 18.08.2015., u periodu 12 – 16 sati, te u srijedu, 19.08.2015., 16 – 20 sati.

Prikupljeni podaci sadrže informacije o broju putnika koji iz Zagreba idu prema Osijeku, Rijeci i Šibeniku, kapacitetu autobusa, proizvođaču autobusa, prijevozničkog tvrtci, cijeni karata, te vrijeme polaska. Također su podaci prikupljeni i za dolaske u Zagreb iz Osijeka, Rijeke i Šibenika, odnosno broj putnika koji je stigao u Zagreb, kapacitet autobusa, proizvođač autobusa, prijevoznička tvrtka i vrijeme dolaska.

#### 4.1. Analiza prijevozne potražnje na linijama Zagreb – Rijeka i Rijeka – Zagreb

Analiza prijevozne potražnje na linijama Zagreb – Rijeka i Rijeka – Zagreb napravljena je za 17.08.2015. od 8 do 12 sati, 18.08.2015. od 12 do 16 sati i 19.08.2015. od 16 do 20 sati.

Tablica 5. Prijepodnevni polasci iz Zagreba za Rijeku

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj ukrcanih putnika	Kapacitet autobusa $K_n$	Statičko iskorištenje kapaciteta [%]	Cijene voznih karata [kn]
CROB	<b>08:00</b>	11:00	23	49+1+1	47	66
AT	<b>09:15</b>	11:45	30	49+1+1	61,23	79
AT	<b>10:00</b>	12:15	25	61+1+1	40,98	59
CROB	<b>11:00</b>	14:00	25	49+1+1	51,02	66
AT	<b>11:15</b>	13:30	20	49+1+1	40,82	65
BR	<b>11:30</b>	14:15	24	49+2+1	48,98	55
<b>Ukupno:</b>			147	306	<b>48,04</b>	

Izvor: Analizirane prijevozničke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 5. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Zagreba i dolaska u Rijeku po voznom redu, broj ukrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za ponedjeljak, 17.08.2015., 8 – 12 sati.

Tablica 6. Podnevni polasci iz Zagreba za Rijeku

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj ukrcanih putnika	Kapacitet autobusa $K_n$	Statičko iskorištenje kapaciteta [%]	Cijene voznih karata [kn]
AT	<b>12:15</b>	14:30	13	49+1+1	26,53	65
CROB	<b>12:30</b>	15:30	17	49+1+1	34,69	66
AT	<b>13:00</b>	15:15	15	49+1+1	30,61	72
AT	<b>13:30</b>	16:00	40	57+1+1	70,17	119
AT	<b>14:15</b>	16:55	30	49+1+1	61,22	106
AT	<b>14:55</b>	17:10	23	49+2+1	46,94	65
AT	<b>15:00</b>	17:20	27	49+1+1	55,1	
AT	<b>15:30</b>	18:00	20	49+1+1	40,82	89
AT	<b>16:00</b>	18:40	17	49+1+1	34,69	79
<b>Ukupno:</b>			202	449	<b>45</b>	

Izvor: Analizirane prijevozničke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 6. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Zagreba i dolaska u Rijeku po voznom redu, broj ukrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za utorak, 18.08.2015., 12 – 16 sati.



Tablica 7. Poslijepodnevni polasci iz Zagreba za Rijeku

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj ukrcanih putnika	Kapacitet autobusa $K_n$	Statičko iskorištenje kapaciteta [%]	Cijene voznih karata [kn]
AT	<b>16:00</b>	18:40	25	49+1+1	51,02	79
AT	<b>17:00</b>	19:15	22	49+1+1	44,9	89
APP	<b>17:30</b>	19:45	24	49+1+1	49	126
AT	<b>18:00</b>	20:40	21	49+1+1	42,86	106
AT	<b>18:55</b>	21:05	23	49+2+1	46,94	65
BR	<b>19:00</b>	21:40	17	49+1+1	34,69	55
AT	<b>20:00</b>	22:40	20	49+1+1	40,82	106
<b>Ukupno:</b>			152	343	<b>44,32</b>	

Izvor: Analizirane prijevozničke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 7. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Zagreba i dolaska u Rijeku po voznom redu, broj ukrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za srijedu, 19.08.2015., 16 – 20 sati.

Tablica 8. Prijepodnevni dolasci iz Rijeke za Zagreb

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj iskrcanih putnika	Kapacitet autobusa	Iskorištenost kapaciteta autobusa [%]
AT	06:00	<b>08:15</b>	16	49+1+1	32,65
NZŠ	06:00	<b>08:20</b>	17	49+1+1	34,69
AT	06:45	<b>09:10</b>	18	49+1+1	36,74
CROB	07:00	<b>09:40</b>	18	49+1+1	36,74
AT	07:10	<b>09:25</b>	19	49+1+1	38,78
BR	07:20	<b>10:00</b>	23	49+1+1	46,94
AT	07:45	<b>10:15</b>	24	49+1+1	48,98
AT	08:30	<b>11:10</b>	19	49+2+1	38,78
BR	09:00	<b>11:45</b>	17	49+1+1	34,69
NZŠ	09:30	<b>11:50</b>	18	49+1+1	36,74
<b>Ukupno:</b>			186	490	<b>38,57</b>

Izvor: Analizirane prijevozničke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 8. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Rijeke za Zagreb po voznom redu, broj iskrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za ponedjeljak, 17.08.2015., 8 – 12 sati.

Tablica 9. Podnevni dolasci iz Rijeke za Zagreb

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj iskrcanih putnika	Kapacitet autobusa	Iskorištenost kapaciteta autobusa [%]
AT	10:00	<b>12:40</b>	24	49+1+1	49
AT	11:00	<b>13:30</b>	20	49+1+1	40,82
AT	11:30	<b>14:00</b>	40	49+1+1	81,63
AT	11:55	<b>14:10</b>	23	49+1+1	46,94
CROB	12:00	<b>15:00</b>	27	49+1+1	55,1
AT	13:00	<b>15:30</b>	25	49+1+1	51,02
<b>Ukupno:</b>			159	294	<b>54,08</b>

Izvor: Analizirane prijevoznike tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 9. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Rijeke za Zagreb po voznom redu, broj iskrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za utorak, 18.08.2015., 12 – 16 sati.

Tablica 10. Poslijepodnevni dolasci iz Rijeke za Zagreb

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj iskrcanih putnika	Kapacitet autobusa	Iskorištenost kapaciteta autobusa [%]
AT	13:55	<b>16:10</b>	28	49+2+1	57,14
CROB	14:00	<b>17:00</b>	30	49+1+1	61,22
APP	14:30	<b>17:00</b>	29	49+1+1	59,2
APP	14:55	<b>17:15</b>	25	49+1+1	51,02
CROB	15:00	<b>18:00</b>	27	49+1+1	55,1
AT	15:30	<b>17:55</b>	23	49+1+1	46,94
AT	15:55	<b>18:10</b>	24	49+2+1	49
NZŠ	16:00	<b>18:20</b>	23	49+1+1	46,94
BR	16:00	<b>18:45</b>	27	49+1+1	55,1
<b>Ukupno:</b>			236	441	<b>53,51</b>

Izvor: Analizirane prijevoznike tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 10. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Rijeke za Zagreb po voznom redu, broj iskrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za srijedu, 19.08.2015., 16 – 20 sati.

Na temelju analize podataka iz tablica 5. - 10. može se zaključiti sljedeće:

- Iz tablice 5., od šest analiziranih polazaka iz Zagreba za Rijeku, ukupan broj putnika iznosio je 147, a kapacitet svih autobusa je 306 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 48,04%.

- Iz tablice 6., od devet analiziranih polazaka iz Zagreba za Rijeku, ukupan broj putnika iznosio je 202, a kapacitet svih autobusa je 449 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 48%.
- Iz tablice 7., od sedam analiziranih polazaka iz Zagreba za Rijeku, ukupan broj putnika iznosio je 152, a kapacitet svih autobusa je 343 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 44,32%.
- Iz tablice 8., od deset analiziranih dolazaka iz Rijeke u Zagreb, ukupan broj putnika koji su izašli u Zagrebu iznosio je 186, a kapacitet svih autobusa je 490 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 38,57%.
- Iz tablice 9., od šest analiziranih dolazaka iz Rijeke u Zagreb, ukupan broj putnika koji su izašli u Zagrebu iznosio je 159, a kapacitet svih autobusa je 294 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 54,08%.
- Iz tablice 10., od devet analiziranih dolazaka iz Rijeke u Zagreb, ukupan broj putnika koji su izašli u Zagrebu iznosio je 236, a kapacitet svih autobusa je 441 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 53,51%.

#### 4.2. Analiza prijevozne potražnje na linijama Zagreb – Šibenik i Šibenik - Zagreb

Analiza prijevozne potražnje na linijama Zagreb – Šibenik i Šibenik – Zagreb napravljena je za 17.08.2015. godine 08 – 12 sati, 18.08.2015. 12 – 16 sati i 19.08.2015. 16 – 20 sati.

Tablica 11. Prijepodnevni polasci iz Zagreba za Šibenik

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj ukrcanih putnika	Kapacitet autobusa $K_n$	Statičko iskorištenje kapaciteta [%]	Cijene voznih karata [kn]
AT	08:00	12:30	30	49+1+1	61,22	142
ČZMP	08:30	13:30	22	49+1+1	44,9	145
CROB	08:40	15:35	27	49+1+1	55,1	146
ČZMP	09:15	15:00	30	49+1+1	61,22	145
SAM	09:30	14:40	43	49+1+1	87,75	151
SAM	10:30	15:20	21	49+2+1	42,86	151
ATP	11:00	17:28	31	49+1+1	63,26	151
APV	11:30	18:10	27	49+1+1	55,1	136
<b>Ukupno:</b>			231	392	<b>58,93</b>	

Izvor: Analizirane prijevoznicičke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 11. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Zagreba i dolaska u Šibenik po voznom redu, broj ukrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za ponedjeljak, 17.08.2015., 08 – 12 sati.

Tablica 12. Podnevni polasci iz Zagreba za Šibenik

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj ukrcanih putnika	Kapacitet autobusa $K_n$	Statičko iskorištenje kapaciteta [%]	Cijene voznih karata [kn]
ČZMP	<b>12:30</b>	17:30	40	49+1+1	81,63	145
ČZMP	<b>15:00</b>	20:00	30	49+1+1	61,22	145
AT	<b>15:45</b>	20:00	27	49+1+1	55,1	142
ATP	<b>16:00</b>	20:15	37	49+1+1	75,51	151
<b>Ukupno:</b>			134	196	<b>68,36</b>	

Izvor: Analizirane prijevozničke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 12. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Zagreba i dolaska u Šibenik po voznom redu, broj ukrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za utorak, 18.08.2015., 12 – 16 sati.

Tablica 13. Poslijepodnevni polasci iz Zagreba za Šibenik

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj ukrcanih putnika	Kapacitet autobusa $K_n$	Statičko iskorištenje kapaciteta [%]	Cijene voznih karata [kn]
ATP	<b>16:00</b>	20:15	45	49+1+1	91,84	151
SAM	<b>16:30</b>	21:10	23	49+1+1	46,94	151
SAM	<b>17:00</b>	22:10	15	49+1+1	30,61	151
ČZMP	<b>18:00</b>	23:26	23	49+1+1	46,94	145
SAM	<b>18:00</b>	22:56	24	49+1+1	49	151
CROB	<b>19:00</b>	23:59	30	49+2+1	61,22	140
ATP	<b>19:30</b>	23:50	31	49+1+1	63,26	151
<b>Ukupno:</b>			191	343	<b>55,68</b>	

Izvor: Analizirane prijevozničke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 13. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Zagreba i dolaska u Šibenik po voznom redu, broj ukrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za srijedu, 19.08.2015., 16 – 20 sati.

Tablica 14. Prijepodnevn dolasci iz Šibenika za Zagreb

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj iskrcanih putnika	Kapacitet autobusa	Iskorištenost kapaciteta autobusa [%]
AT	06:15	<b>10:45</b>	12	49+1+1	24,5
SAM	06:30	<b>11:40</b>	20	49+1+1	40,82
<b>Ukupno:</b>			32	98	<b>32,65</b>

Izvor: Analizirane prijevoznicičke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 14. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Šibenika za Zagreb po voznom redu, broj iskrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za ponedjeljak, 17.08.2015., 08 – 12 sati.

Tablica 15. Podnevni dolasci iz Šibenika za Zagreb

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj iskrcanih putnika	Kapacitet autobusa	Iskorištenost kapaciteta autobusa [%]
ATP	07:00	<b>13:30</b>	22	49+1+1	44,9
ČZMD	08:00	<b>13:15</b>	20	49+1+1	40,82
SAM	09:15	<b>14:10</b>	28	49+1+1	57,14
SAM	09:40	<b>14:15</b>	29	49+2+1	59,2
ČZMP	09:45	<b>15:15</b>	25	49+1+1	51,02
<b>Ukupno:</b>			124	245	<b>50,61</b>

Izvor: Analizirane prijevoznicičke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 15. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Šibenika za Zagreb po voznom redu, broj iskrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za utorak, 18.08.2015., 12 – 16 sati.

Tablica 16. Poslijepodnevn dolasci iz Šibenika za Zagreb

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj iskrcanih putnika	Kapacitet autobusa	Iskorištenost kapaciteta autobusa [%]
APV	12:00	<b>17:45</b>	32	49+1+1	65,31
ČZMP	13:30	<b>19:00</b>	35	49+1+1	71,43
<b>Ukupno:</b>			67	98	<b>68,37</b>

Izvor: Analizirane prijevoznicičke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 16. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Šibenika za Zagreb po voznom redu, broj iskrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za srijedu, 19.08.2015., 16 – 20 sati.

Na temelju analize podataka iz tablica 11. - 16. može se zaključiti sljedeće:

- Iz tablice 11., od osam analiziranih polazaka iz Zagreba za Šibenik, ukupan broj putnika iznosio je 231, a kapacitet svih autobusa je 392 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 58,93%.
- Iz tablice 12., od četiri analiziranih polazaka iz Zagreba za Šibenik, ukupan broj putnika iznosio je 134, a kapacitet svih autobusa je 196 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 68,36%.
- Iz tablice 13., od sedam analiziranih polazaka iz Zagreba za Šibenik, ukupan broj putnika iznosio je 191, a kapacitet svih autobusa je 343 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 55,68%.
- Iz tablice 14., od dva analizirana dolazaka iz Šibenika u Zagreb, ukupan broj putnika koji su izašli u Zagrebu iznosio je 32, a kapacitet svih autobusa je 98 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 32,65%.
- Iz tablice 15., od pet analiziranih dolazaka iz Šibenika u Zagreb, ukupan broj putnika koji su izašli u Zagrebu iznosio je 124, a kapacitet svih autobusa je 245 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 50,61%.
- Iz tablice 16., od dva analizirana dolazaka iz Šibenika u Zagreb, ukupan broj putnika koji su izašli u Zagrebu iznosio je 67, a kapacitet svih autobusa je 98 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 68,37%.

#### 4.3. Analiza prijevozne potražnje na linijama Zagreb – Osijek i Osijek - Zagreb

Analiza prijevozne potražnje na linijama Zagreb – Osijek i Osijek – Zagreb napravljena je za 17.08.2015. godine 08 – 12 sati, 18.08.2015. 12 – 16 sati i 19.08.2015. 16 – 20 sati.

Tablica 17. Prijepodnevni polasci iz Zagreba za Osijek

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj ukrvanih putnika	Kapacitet autobusa $K_n$	Statičko iskorištenje kapaciteta [%]	Cijene voznih karata [kn]
PANT	10:00	13:45	30	49+1+1	61,22	125
ČZM	12:00	16:15	31	49+1+1	63,26	79
<b>Ukupno:</b>			61	98	<b>62,24</b>	

Izvor: Analizirane prijevozničke tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 17. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Zagreba i dolaska u Osijek po voznom redu, broj ukranih putnika i kapacitet korištenih autobusa za ponedjeljak, 17.08.2015., 08 – 12 sati.

Tablica 18. Podnevni polasci iz Zagreba za Osijek

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj ukranih putnika	Kapacitet autobusa $K_n$	Statičko iskorištenje kapaciteta [%]	Cijene voznih karata [kn]
ČZM	<b>12:00</b>	16:15	30	49+1+1	61,22	79
PANT	<b>12:40</b>	16:50	28	49+1+1	57,14	125
APP	<b>14:15</b>	18:20	20	37+1+1	54,05	
ČZMPT	<b>14:30</b>	18:45	20	37+1+1	54,05	79
<b>Ukupno:</b>			98	172	<b>56,97</b>	

Izvor: Analizirane prijevoznike tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 18. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Zagreba i dolaska u Osijek po voznom redu, broj ukranih putnika i kapacitet korištenih autobusa za utorak, 18.08.2015., 12 – 16 sati.

Tablica 19. Poslijepodnevni polasci iz Zagreba za Osijek

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj ukranih putnika	Kapacitet autobusa $K_n$	Statičko iskorištenje kapaciteta [%]	Cijene voznih karata [kn]
ČZM	<b>16:00</b>	19:50	30	49+1+1	61,22	79
APP	<b>16:45</b>	21:05	27	49+1+1	55,1	126
PANT	<b>17:00</b>	21:00	29	49+1+1	59,2	125
APP	<b>17:30</b>	21:15	33	49+1+1	67,35	
ČZMV	<b>19:00</b>	22:50	21	49+1+1	42,86	79
ČZMP	<b>19:40</b>	23:20	37	49+1+1	75,51	79
<b>Ukupno:</b>			177	294	<b>60,2</b>	

Izvor: Analizirane prijevoznike tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 19. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Zagreba i dolaska u Osijek po voznom redu, broj ukranih putnika i kapacitet korištenih autobusa za srijedu, 19.08.2015., 16 – 20 sati.

Tablica 20. Prijepodnevn dolasci iz Osijeka za Zagreb

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj iskrcanih putnika	Kapacitet autobusa	Iskorištenost kapaciteta autobusa [%]
PANT	04:30	<b>08:30</b>	24	49+1+1	49
PANT	06:15	<b>10:30</b>	27	49+2+1	55,1
APP	07:30	<b>11:50</b>	33	49+1+1	67,35
<b>Ukupno:</b>			84	147	<b>57,14</b>

Izvor: Analizirane prijevoznike tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 20. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Osijeka za Zagreb po voznom redu, broj iskrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za ponedjeljak, 17.08.2015., 08 – 12 sati.

Tablica 21. Podnevni dolasci iz Osijeka za Zagreb

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj iskrcanih putnika	Kapacitet autobusa	Iskorištenost kapaciteta autobusa [%]
ČZM	08:00	<b>12:20</b>	47	55+1+1	85,45
PANT	10:00	<b>14:00</b>	33	49+1+1	67,35
ČZMP	11:15	<b>15:30</b>	30	49+1+1	61,22
APP	12:00	<b>15:55</b>	27	49+1+1	55,1
<b>Ukupno:</b>			137	202	<b>67,82</b>

Izvor: Analizirane prijevoznike tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 21. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Osijeka za Zagreb po voznom redu, broj iskrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za utorak, 18.08.2015., 12 – 16 sati.

Tablica 22. Poslijepodnevn dolasci iz Osijeka za Zagreb

Prijevoznik	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Broj iskrcanih putnika	Kapacitet autobusa	Iskorištenost kapaciteta autobusa [%]
ČZMP	11:15	<b>15:30</b>	17	49+1+1	34,69
APP	12:00	<b>15:55</b>	25	49+1+1	51,02
<b>Ukupno:</b>			42	98	<b>42,86</b>

Izvor: Analizirane prijevoznike tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

U tablici 22. prikazani su podaci o vremenu polaska iz Osijeka za Zagreb po voznom redu, broj iskrcanih putnika i kapacitet korištenih autobusa za srijedu, 19.08.2015., 16 – 20 sati.



Na temelju analize podataka iz tablica 17. - 22. može se zaključiti sljedeće:

- Iz tablice 17., od dva analizirana polazaka iz Zagreba za Osijek, ukupan broj putnika iznosio je 61, a kapacitet svih autobusa je 98 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 62,24%.
- Iz tablice 18., od četiri analiziranih polazaka iz Zagreba za Osijek, ukupan broj putnika iznosio je 98, a kapacitet svih autobusa je 172 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 56,97%.
- Iz tablice 19., od šest analiziranih polazaka iz Zagreba za Osijek, ukupan broj putnika iznosio je 177, a kapacitet svih autobusa je 294 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 60,2%.
- Iz tablice 20., od tri analizirana dolazaka iz Osijeka u Zagreb, ukupan broj putnika koji su izašli u Zagrebu iznosio je 84, a kapacitet svih autobusa je 147 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 57,14%.
- Iz tablice 21., od četiri analiziranih dolazaka iz Osijeka u Zagreb, ukupan broj putnika koji su izašli u Zagrebu iznosio je 137, a kapacitet svih autobusa je 202 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 67,82%.
- Iz tablice 22., od dva analizirana dolazaka iz Osijeka u Zagreb, ukupan broj putnika koji su izašli u Zagrebu iznosio je 42, a kapacitet svih autobusa je 98 putnika. Ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa iznosi 42,86%.

## **5. OPIS RADA PRIJEVOZNIČKIH TVRTKI I OBILJEŽJA KORIŠTENIH INFRASTRUKTURNIH OBJEKATA NA ANALIZIRANIM LINIJAMA**

Obzirom na veliki broj analiziranih prijevoznih tvrtki, u nastavku su ukratko opisani osnovni profili pojedinih prijevoznika. Također je dan pregled osnovnih značajki autobusnih kolodvora koji ujedno predstavljaju početno – završne terminuse predmetnih linija.

### **5.1. Opis rada predmetnih prijevoznih tvrtki**

Na linijama Zagreb - Rijeka, Zagreb - Šibenik, Zagreb – Osijek, te Rijeka – Zagreb, Šibenik – Zagreb i Osijek - Zagreb uslugu prijevoza putnika vrši nekoliko prijevoznih tvrtki: Croatia Bus d.o.o., Autotrans d.o.o., Nigra Zlatar – Škreb d.o.o., Brioni d.d., Čazmatrans - Nova d.o.o., (uključujući društva u vlasništvu Čazmatrans Promet d.o.o., Čazmatrans Dalmacija d.o.o., Čazmatrans Vukovar d.o.o.) Samoborček EU grupa d.o.o. coop Samoborček d.o.o., Autotransport d.d. Šibenik, Autobusni prijevoz d.o.o. Varaždin, Autoprometno poduzeće Požega d.d., Panturist d.d.

#### **5.1.1. Croatia Bus d.o.o.**

Tvrtka CROATIA BUS d.o.o. (Panoramabus d.o.o.) osnovana je 23. studenog 1990. god., a djeluje unutar grupacije Globtour Međugorje. Osnovna djelatnost tvrtke je autobusni prijevoz putnika u domaćem i međunarodnom prometu. Tvrtka Panoramabus d.o.o. u studenom 2014. god. mijenja naziv u CROATIA BUS d.o.o. Autobusnim linijama povezuju se sve regije u Hrvatskoj, a Hrvatska se povezuje s Njemačkom, Austrijom, Švicarskom, Bosnom i Hercegovinom, Italijom, Slovenijom, Crnom Gorom, Švedskom, Norveškom, Danskom i Srbijom. Vozni park se sastoji od preko 80 autobusa.

[5]

### **5.1.2. Autotrans d.o.o.**

Autotrans grupa jedan je od najvećih prijevozničkih sustava u Hrvatskoj, u čijem su sastavu tvrtke Autotrans, Autoprometno poduzeće Požega, Autoprijevoz Otočac i Velebit turist Gospić, a razgranata mreža podružnica proteže se duž Istre, Primorja, Gorskog kotara, jadranskih otoka, Slavonije, Like i Dalmacije.

Tvrtka je prisutna i na inozemnom tržištu preko tvrtke Pan Alpen Adria Mannheim, osnovane u Njemačkoj. Autotrans grupa jedini je prijevoznički sustav iz Hrvatske uključen u međunarodnu asocijaciju prijevoznika Eurolines koji godišnje preveze 4 milijuna putnika u 36 zemalja, do više od 600 destinacija.

Autotrans, osnovan 1947. godine, matična je kuća Autotrans grupe, a tijekom gotovo 70 godina djelovanja, izrasla je u vodećeg autobusnog prijevoznika u Hrvatskoj. U tom periodu, Autotrans je od riječke prijevozničke tvrtke prerastao u hrvatski poslovni sustav s gotovo 1000 zaposlenih radnika. Od svojih početaka pa do danas autobusi sustava prešli su više od 950 milijuna kilometara te prevezli preko 50 milijuna zadovoljnih putnika.

Osnovna djelatnost Autotrans grupe je osigurati javni prijevoz putnika u cestovnom prometu kroz svoju razgranatu mrežu od preko 500 linija u domaćem i inozemnom prometu. Uz osnovnu djelatnost svog poslovanja, javni prijevoz osoba u cestovnom prometu, Autotrans grupa obavlja i turističke usluge, trgovinu te servisne usluge gospodarskih vozila.

Osiguranje kriterija sigurnosti jedan je od ključnih kriterija poslovanja. Redovito ulaganje u suvremeni vozni park od 450 autobusa i kontinuirano unaprijeđenje kvalitete u skladu je s međunarodnim standardima i garancija je za sigurnost putovanja Autotransom.

Prisutnost Autotrans grupe na europskom tržištu, njeno članstvo u međunarodnim asocijacijama te globalizacijski procesi, potaknuli su upotrebu prakse održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema okolišu. [6]

### **5.1.3. Brioni d.d.**

Brioni d.d. Pula je poduzeće čija je osnovna djelatnost prijevoz putnika u zemlji i inozemstvu. Svoje korijene vuče još od davne 1946. godine kad je osnovano „Autopoduzeće za Istru“ u Vodnjanu.

Osnovne djelatnosti: prijevoz putnika u zemlji i inozemstvu, putnička agencija, trgovina rezervnih dijelova za osobna i gospodarska vozila, popravak i održavanje cestovnih motornih vozila, stanica za tehnički pregled vozila, autopraonica i dr. [7]

#### **5.1.4. Čazmatrans – Nova d.o.o.**

Čazmatrans – Nova d.o.o je društvo koje se bavi cestovnim prijevozom putnika u zemlji i inozemstvu, te kontinuirano posluje već više od 60 godina (od 1949.god.) Iza imena Čazmatrans stoji stručnost i iskustvo njegovih radnika koji su zajedno sa bivšim radnicima Čazmatransa jedini vlasnici Čazmatrans – Nove d.o.o. [8]

Sjedište društva je u gradu Čazmi, koji se nalazi u sjevero – zapadnom dijelu Republike Hrvatske, u Bjelovarsko – bilogorskoj županiji. [8]

Poslovanje društva organizirano je kroz poslovne jedinice: Čazma, Bjelovar, Daruvar, Dugo Selo, Đurđevac, Koprivnica, Križevci, Kutina, Novska, Metković, Sisak, Slatina, Split, Sv. I. Zelina, Virovitica, Zadar, Zagreb, Županja, te društva u vlasništvu. [8]

Društva u vlasništvu: Čazmatrans Vukovar d.o.o., Čazmatrans d.o.o., Čazmatrans Promet d.o.o., Čazmatrans Dalmacija d.o.o. [8]

#### **5.1.5. Autotransport d.d. Šibenik**

Dioničko društvo Autotransport d.d. Šibenik osnovano je 08. lipnja.1951 godine s osnovnom djelatnošću prijevoza putnika u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu. Pruža usluge prijevoza u javnom gradskom prijevozu, županijskom i međužupanijskom prijevozu te u međunarodnom prijevozu putnika. Autotransport d.d. Šibenik održava vozni red sa 75 autobusa na raspolaganju, te svakodnevno obavlja 700 polazaka u lokalnu i 41 polazak u međužupaniju. [9]

Pored redovnih linija Autotransport d.d. Šibenik obavlja prijevoz učenika osnovnih škola u gradu i županiji, prijevoz radnika u gradu i županiji kao i prijevoz umirovljenika i osoba starijih od 65 godina što se subvencionira iz Gradskog proračuna. [9]

Poduzeće je u 84,63 % - tnom vlasništvu dioničkog društva Autobusni promet Varaždin sa 170 zaposlenih djelatnika i organizirano je po poslovnim sektorima: komercijalno – prometni sektor, financije i računovodstvo, pravno – kadrovski sektor, tehnički sektor. [9]

#### **5.1.6. Autobusni prijevoz d.o.o. Varaždin**

Dioničko društvo Autobusni promet d.d. Varaždin osnovano je 1947. godine kao poduzeće koje je nastalo od Gradskog otpremničkog poduzeća i Kotarskog autosaoobraćajnog

poduzeća, koja su udružena u Autotransportno poduzeće. Iz sustava Autotransportnog poduzeća Autobusni promet d.d. Varaždin izdvojio se 1989. godine u samostalno poduzeće, s osnovnom djelatnošću prijevoza putnika u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu. [10]

Trenutno, vozni park čini 125 autobusa, od kojih je 50-ak visoke turističke klase. Osim osnovne djelatnosti prijevoza putnika, turističkih programa, poduzeće ima niz stalnih pratećih djelatnosti, što podrazumijeva pružanje usluga autobusnih kolodvora, suvremeni servis za održavanje autobusa i kamiona, vrlo modernu termolakirnicu za osobna i gospodarska vozila, te najveću automatsku autopraonicu u Hrvatskoj za pranje osobnih i gospodarskih vozila. [10]

#### ***5.1.7. Autoprometno poduzeće Požega d.d.***

APP d.d. svoje početke bilježi 1946. godine, kada je u Požegi osnovana Autostanica u sastavu Slavanskog Autopoduzeća u Osijeku čime je započet organizirani cestovni prijevoz putnika prema drugim mjestima u Slavoniji koji se obavljao kamionima prilagođenim za prijevoz putnika. [11]

Od 1948. godine Autostanica postaje samostalna, te dobiva ime Kotarsko autosaobraćajno poduzeće Slavonska Požega, koje je kupilo i tri rabljena autobusa, te je po prvi put otvorena redovna linija Požega - Zagreb. [11]

Krajem pedesetih godina prošlog stoljeća poduzeće mijenja naziv u Autosaobraćajno poduzeće Slavonska Požega, te pod poznatom kraticom ASP posluje sve do 1995. godine. U navedenom razdoblju poduzeće se od malog lokalnog prijevoznika razvilo u vodeće ime u prijevozu putnika i robe na području bivše Jugoslavije, te je proširilo poslovanje i izgradilo autobusne kolodvore u Požegi i Novoj Gradiški kao i vlastiti servisni centar u Požegi. [11]

Većinski vlasnik APP-a d.d. je tvrtka Autotrans d.o.o. iz Rijeke. [11]

APP d.d. trenutno ima 160 autobusa renomiranih svjetskih proizvođača, kao što su Setra, Mercedes, MAN, Neoplan i Iveco. [11]

Tvrtka ima 362 zaposlenika u svim sektorima poslovanja. [11]

#### **5.1.8. Samoborček d.o.o.**

Prijevoznačka tvrtka “Samoborček” nastala je 1991. godine. Tijekom godina razvila se od malog obiteljskog poduzeća u značajno regionalno, srednje veliko, turističko poduzeće. Neprestanim ulaganjem u novi vozni park i proširenjem usluga prateći potrebe korisnika Samoborček doživljava stalni rast u kvalitativnom i kvantitativnom smislu. Tvrtka danas upošljava preko 150 djelatnika, ima oko 80 autobusa te turističke agencije i poslovnice u Zagrebu, Samoboru i Jastrebarskom, Šibeniku i Buzetu. [12]

### **5.2. Obilježja korištenih infrastrukturnih objekata na analiziranim linijama**

Slijedi kratak opis prometne i cestovne infrastrukture i suprastrukture, autobusnih kolodvora, perona i prometnih terminala, te opis korištenih infrastrukturnih objekata na pojedinim relacijama.

Prometna infrastruktura predstavlja, uz opskrbu energijom, jezgru privredne infrastrukture. Nju čine prometni putovi, objekti i uređaji stalno fiksirani za određeno mjesto koji služe proizvodnji prometne usluge te reguliranju i sigurnosti prometa. [13]

Infrastrukturu cestovnog prometa čine sve vrste i kategorije cesta i putova uključivo i mostove, vijadukte, tunele, i sl., i uređaje stalno fiksirane za određeno mjesto koji služe proizvodnji prometne usluge, te cjelokupna signalizacija i uređaji koji služe reguliranju i sigurnosti cestovnog prometa, uz kamionske i autobusne kolodvore. [13]

U infrastrukturu cestovnog prometa treba ubrojiti i zgrade s fiksiranim uređajima koji služe održavanju i servisiranju suprastrukture i infrastrukture u cestovnom prometu. [13]

Prometnu suprastrukturu čine transportna i prekrcajna sredstva koja koristeći prometnu infrastrukturu presudno omogućuju proizvodnju prometne usluge. To su sva pokretna sredstva za rad koja služe za manipulaciju, prijevoz i prijenos predmeta rada u prometu – tereta, putnika, energije i vijesti. [13]

Suprastrukturu cestovnog prometa čine sve vrste transportnih sredstava koja služe proizvodnji usluga u cestovnom prometu, kao što su: - kamioni, sve vrste teretnih cestovnih vozila, autobusi i druga cestovna vozila za prijevoz putnika. [13]

Autobusni kolodvor je objekt za prihvat i otpremanje putnika i autobusa koji mora ispunjavati uvjete propisane Zakonom o prijevozu u cestovnom prometu. [3]

Da bi autobusni kolodvor u potpunosti odgovarao svojoj ulozi, mora imati sljedeće sadržaje [2]:

- najmanje dva perona,
- prostorije za boravaka putnika – čekaonice,
- prostor za čuvanje prtljage – garderobu,
- prostor za prometni ured,
- potreban broj mjesta za prodaju vozničkih karata – šaltera,
- mjesta za davanje informacija o kretanju autobusa,
- istaknuti izvod iz voznih redova i cijene prijevoza,
- sanitarne prostorije i
- javnu telefonsku govornicu.

Autobusni kolodvori se grade u svim većim naseljenim mjestima i gradovima koji su prometno povezani s ostalim mjestima i gradovima u kojima postoje redovne međugradske autobusne linije, s ciljem lakšeg prihvata putnika i autobusa. [2]

Stajalište je određeno mjesto za zaustavljanje autobusa radi sigurnog ulaska i izlaska putnika. Autobusna stajališta se na državnim i županijskim cestama grade s desne strane izvan kolnika kao ugibališta. [2]

Stajališta mogu biti [2]:

- stalna na kojem se autobusi redovito zaustavljaju prema vremenom određenom voznom redu bez obzira ima li ili nema putnika,
- uvjetna na kojem se autobusi zaustavljaju samo ako na njima ima putnika ili netko od putnika zatraži da izađe na njemu,
- privremena na kojem se autobusi zaustavljaju kada je to potrebno zbog nekog razloga, npr. radova na cesti.

Stajališta autobusa moraju biti postavljena na odgovarajućim udaljenostima duž cijele autobusne linije, po mogućnosti što bliže centru grada koji nema izgrađen autobusni kolodvor. [2]

Prometni terminal se može definirati kao infrastrukturni objekt gdje se putnici, u logističkom smislu, koncentriraju i distribuiraju. Prijevoz putnika na terminalima se obavlja u skupinama, definirano prema jedinicama prijevoznog sredstva. Terminali su mjesta na kojima se odvija izmjena putnika unutar istog prijevoznog podsustava (također se može obavljati i izmjena prijevoznog sredstva) i koja osiguravaju kontinuirani tok putnika. [2]

Peroni su posebno uređena i asfaltirana mjesta za prihvat autobusa te ukrcaj i iskrcaj putnika i njihove prtljage. [14]

Prijevoznike tvrtke moraju svakodnevno koristiti autobusne kolodvore, odnosno terminale u gradovima, a stajališta u manjim mjestima zbog obavljanja ukrcaja i iskrcaja putnika.

Autobusni kolodvori nalaze se isključivo u gradovima, gdje su prijevoznici po zakonu dužni jedino u kolodvoru izvršiti ukrcaj i iskrcaj putnika zbog velike izmjene putnika (preko 50), dok se stajališta nalaze u manjim mjestima ili gradovima za malu izmjenu putnika. [2]

### ***5.2.1. Autobusni kolodvor Zagreb***

Autobusni kolodvor Zagreb (slike 4. i 5.) smješten je nadomak središnjeg zagrebačkog trga, uz najveće gradske prometnice s velikim parkingom. Utemeljen je 1961. godine, a sadašnji izgled poprimio je 1987. godine kada je izgrađena nova kolodvorska zgrada s pripadajućim terminalima. Najveći je kolodvor u ovom dijelu Europe, koji svojim korisnicima omogućuje brz i siguran prijevoz. S 44 perona autobusi povezuju Zagreb s ostalim dijelovima Hrvatske kao i s većinom ostalih europskih sjedišta. Temeljne djelatnosti Autobusnog kolodvora Zagreb su prijevoz putnika, prihvat autobusa, prtljage i robe, prodaja vozničkih karata, rezervacija mjesta u autobusima, usluge informacija, garderoba te usluge parkiranja osobnih vozila. Na 15 prodajnih mjesta u samoj kolodvorskoj zgradi te putem interneta može se vrlo brzo nabaviti putna karta koja se može naručiti i telefonski uz dostavu do kućnog praga. Na autobusnom kolodvoru potpuno su preuređeni i suvremeno opremljeni svi prostori koji služe obavljanju osnovne i popratnih djelatnosti. Putnicima i ostalim korisnicima na raspolaganju je veliki broj mjesta za odmor, kupovinu i zabavu. Kako bi se omogućio nesmetan pristup svim kategorijama korisnika, zgrada Autobusnog kolodvora u potpunosti je prilagođena osobama s poteškoćama u kretanju. [15]





Slika 4. Autobusni kolodvor Zagreb

Izvor: <http://www.akz.hr/img/slide04.jpg>



Slika 5. Autobusni kolodvor Zagreb

Izvor: [http://www.akz.hr/UserDocsImages/akz\\_procelje.jpg](http://www.akz.hr/UserDocsImages/akz_procelje.jpg)

### 5.2.2. *Autobusni kolodvor Rijeka*

Rijeka je povezana sa svakim većim gradom u Republici Hrvatskoj i Europi putem mreže međunarodnih i domaćih autobusnih linija. Autobusni kolodvor nalazi se na Žabici, u centru grada i njime upravlja prijevozna tvrtka Autotrans d.o.o. Rijeka, član grupacije koju

čine i tvrtke Autoprometno poduzeće d.d. Požega, Autoprijevoz d.o.o. Otočac i Velebit turist d.o.o. Gospić. [16]

Autobusni kolodvor Rijeka (slika 6.) ima šest produženih odlazno – dolaznih perona koji nisu natkriveni. Prodaja autobusnih karata se vrši na tri prodajna pulta, a informiranje se vrši usmeno na jednom info pultu i putem razglasa na kolodvoru. Prometni ured je smješten u kolodvorskom prostoru pokraj info pulta. Kolodvor u sklopu vlastitih površina ne posjeduje parkiralište za autobuse, što se u slučaju nužde može obaviti na šestom peronu koji se ne koristi u svrhu dolaska i odlaska autobusa. [16]



Slika 6. Autobusni kolodvor Rijeka

Izvor: <http://www.poslovni.hr/img/ArticleImages/178962.jpg>

### **5.2.3. *Autobusni kolodvor Osijek***

Autobusni kolodvor Osijek (slika 7.) jedan je od najbolje uređenih autobusnih kolodvora u Hrvatskoj. Novi objekt otvoren je početkom lipnja 2011. nakon nekoliko godina obnove. Kolodvor obuhvaća veliku površinu te autobusi pristaju na 16 perona. U unutrašnjosti zgrade nalaze se različiti korisni sadržaji, od prodavaonica do garderobe. [17]

AK Osijek nalazi se nekoliko stotina metara zapadno od osječkog željezničkog kolodvora. Uz kolodvor se nalazi tramvajsko stajalište, a u blizini staju i gradske autobusne linije. Ispod autobusnog kolodvora nalazi se velika podzemna garaža s 250 mjesta. [17]



Slika 7. Autobusni kolodvor Osijek

Izvor: [http://pogledaj.to/wp-content/uploads/2012/05/autobusni-kolodvor-osijek\\_-2.jpg](http://pogledaj.to/wp-content/uploads/2012/05/autobusni-kolodvor-osijek_-2.jpg)

#### **5.2.4. *Autobusni kolodvor Šibenik***

Autobusni kolodvor u Šibeniku (slika 8.) smješten je u Dragi, udaljen 300 m od rive, i jednako toliko od tržnice u samom središtu grada. Čekaonica se nalazi unutar zgrade autobusnog kolodvora, kao i šalteri za prodaju voznih karata, prometni ured, sanitarni čvor, zalogajnica, kiosk. Na katu je smješteno administrativno osoblje i uprava. Pojedine prijevoznicičke tvrtke koje prometuju na liniji Šibenik – Zagreb u neposrednoj blizini kolodvora imaju prostor za prodaju voznih karata (Samoborček d.o.o., Autotrans d.o.o. i dr.) Kolodvor ima 13 perona plus četiri pomoćna. [18]



Slika 8. Autobusni kolodvor Šibenik

Izvor: <http://www.buscroatia.com/hr/wp-content/uploads/2012/01/Autobusni-kolodvor-Sibenik.jpg>

## 6. ANALIZA ZNAČAJKI KORIŠTENIH PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Prijevozna sredstva su tehničke naprave koje služe prijevozu ljudi, odnosno putnika (i dobara, odnosno tereta), a cestovna prijevozna sredstva su ona koja se pritom kreću cestovnim prometnicama, odnosno putovima (zajedno s željezničkim vozilima čine kopneni promet). [1]

Prema namjeni cestovna motorna vozila se dijele u tri osnovne skupine [1]:

- autobusi, odnosno putnička vozila,
- teretna vozila i
- kombinirana vozila.

Pojam „autobus“ nastao je kao kratica dvaju francuskih naziva: *voiture automobile* i *voiture omnibus*. *Voiture* je francuska riječ za kola ili vozilo, dok je *automobile* složenica od riječi *auto* (starogrčki: *autos* – samostalno, vlastito) i *mobil* (lat.: *mobilis* – pokretno) te se *voiture automobile* može prevesti kao „samopokretno vozilo“. *Omnibus* je riječ grčkog podrijetla koja predstavlja imenicu *omnila* (u množini: *omnis* – svi, svatko; u množini u dativu *omnibus* – svima), stoga se *voiture omnibus* može prevesti kao „vozilo za sve“. Zanimljivo je da se za kraticu riječi *omnibus* uzelo završetak riječi u padežu dativa – *bus*, koja zapravo nema značenja, i da je ta kratica opstala do danas kao prihvaćen pojam u većini europskih jezika. U Hrvatskoj se, prema Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, motornim vozilima za prijevoz osoba nazivaju osobni automobili (kategorija M1) i autobusi (kategorije M2 i M3). [1]

Povijesni razvoj autobusa treba promatrati kao osuvremenjivanje kočije, dotadašnjeg sredstva za prijevoz putnika i prtljage. Tome u prilog idu oblik i izgled prvog parnog autobusa korištenog u Engleskoj 1827. godine. Isto vrijedi za prvi autobus s benzinskim pogonskim motorom (snaga: 5 KS; prosječna brzina kretanja: 15 km/h; kapacitet: 8 putničkih sjedala) koji je, ručnim radom, proizveden 1895. godine u radionici Carla Benza. [1]

Autobusi uglavnom imaju stražnji pogon i motor smješten straga, u pravilu koriste dizelsko gorivo, makar gradski autobusi sve češće koriste i biodizel, odnosno zemni plin. Konstrukcija autobusa također je slična teretnim vozilima i sastoji se od dugog nosivog podvozja s motorom, mjenjačem i osovinama, na kojem je postavljeno nadvozje s prostorom

za vozača i putnike. Iznimno se manji autobusi izrađuju sa samonosećom karoserijom poput osobnih automobila. [1]

Prema kriteriju glavne namjene, što se reflektira i na konstrukcije izvedbe putničkog prostora, definirane su tri osnovne vrste autobusa [1]:

- za prijevoz putnika na vrlo kratkim relacijama (razred 1: putnički prostor samo sa stajalim mjestima) - prijevoz putnika u zračnim lukama, putničkim terminalima i dr.,
- za prijevoz putnika na kraćim relacijama (razred 2; razred A: putnički prostor sa stajalim i sjedećim mjestima) - gradski i prigradski prijevoz putnika,
- za prijevoz putnika na dužim relacijama (razred 3; razred B: – putnički prostor samo sa sjedećim mjestima) - međugradski, međžupanijski i međunarodni prijevoz putnika.

Autobusi predviđeni za međugradski, međžupanijski i međunarodni prijevoz putnika raspolažu isključivo sjedećim mjestima, a povećanje kapaciteta postiže se katnom izvedbom karoserije. Opremljenost ovih vozila ovisi o udaljenosti prijevoza (veći razmak među sjedalima – od minimalnih 65 cm kod standardnog do preko 81 cm kod luksuznog autobusa, nagibni nasloni sjedala, toalet i dr.), ali i o svrsi putovanja. Tako se, za razliku od međunarodnog linijskog prijevoza putnika, u slobodnom prijevozu skupine turista pri višednevnom obilasku znamenitosti na području županije, pokrajine ili države autobusi opremaju posebnim mjestom pored vozača za vodiča, audio-vizualnim uređajima, sokovnicima, uređajima za pripravljanje toplih napitaka i dr. [1]

Analizirati će se autobusi koji su se koristili za unutarnji prijevoz putnika na međžupanijskim linijama. Najviše su se koristili autobusi marke Setra (S 315 GT-HD, S 415 GT-HD, S 411 GT-HD, S 417 GT-HD) i Neoplan, a manje autobusi marke Mercedes-Benz, Volvo, MAN.

Standardni kapacitet većine autobusa je 49+1+1 sjedalo, te kod pojedinih autobusa kapacitet je 59+1+1, 55+1+1, 57+1+1, 49+2+1, 61+1+1 i 37+2+1 sjedalo.

### **6.1. Tehničke značajke autobusa proizvođača Setra**

Setra je jedan od najpopularnijih autobusa u Republici Hrvatskoj. Od ukupnog broja vozila zauzima preko 50% zastupljenosti na Hrvatskom tržištu. Najviše su se koristili



autobusi marke Setra S 315 GT-HD (slika 9.), S 411 GT-HD (slika 10.), S 415 GT-HD (slika 11. i 12.), S 417 GT-HD (slika 13.).

U tablici 23. nalazi se usporedba tehničkih značajki autobusa Setra S 315 GT-HD

Tablica 23. Tehničke značajke autobusa Setra S 315 GT-HD

	<b>Setra 315 GT-HD</b>	<b>Setra S 411 GT-HD</b>	<b>Setra S 415 GT-HD</b>	<b>Setra 417 GT-HD</b>
<b>Dužina</b>	12 [m]	10,16 [m]	12,20 [m]	14,05 [m]
<b>Širina</b>	2,50 [m]	2,55 [m]	2,55 [m]	2,55 [m]
<b>Visina</b>	3,61 [m]	3,76 [m]	3,62 [m]	3,86 [m]
<b>Dopuštena masa</b>	18 [t]	18 [t]	18 [t]	24 [t]
<b>Broj osovina</b>	2	2	2	3
<b>Kapacitet</b>	49+1+1	37+2+1	49+1+1	59+1+1

Izvor: [http://www.truck1.eu/Bus/Coach/setra\\_s\\_411\\_hd\\_baumot\\_filter\\_grune\\_plakette\\_40\\_sitze-a1720920.html](http://www.truck1.eu/Bus/Coach/setra_s_411_hd_baumot_filter_grune_plakette_40_sitze-a1720920.html),

[http://www.daimler.com/Projects/c2c/channel/documents/1919931\\_07\\_Technical\\_Data\\_Passtour\\_en.pdf](http://www.daimler.com/Projects/c2c/channel/documents/1919931_07_Technical_Data_Passtour_en.pdf),

<http://jakopic-travel.hr/autobus-6/>,

<http://jakopic-travel.hr/setra-417-hdh-2/>



Slika 9. Autobus Setra S 315 GT-HD

Izvor: <http://jakopic-travel.hr/autobus-4/>



Slika 10. Autobus Setra S 411 GT-HD

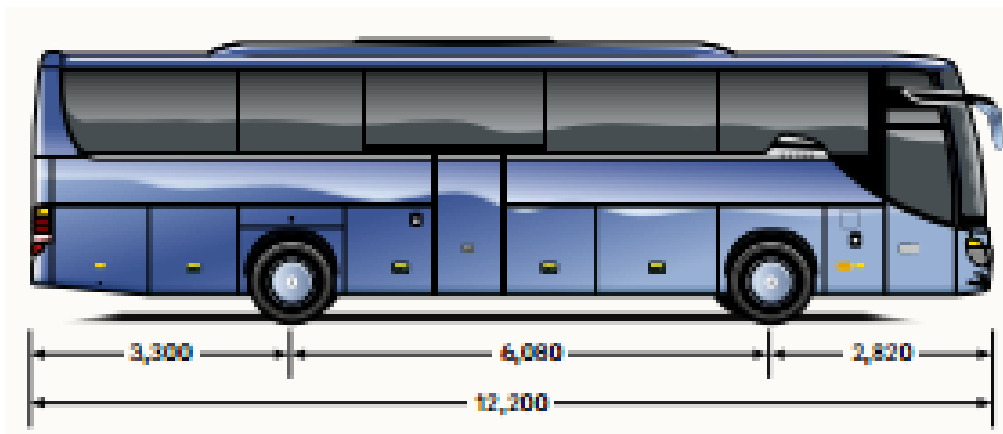
Izvor: <http://www.omnibus-kammerbauer.de/Reisebusse/reisebusse.html>



Slika 11. Setra S 415 GT-HD

Izvor: [http://heavycherry.com/imgs/a/d/v/w/h/setra\\_s\\_415\\_gt\\_hd\\_2006\\_1\\_lgw.jpg](http://heavycherry.com/imgs/a/d/v/w/h/setra_s_415_gt_hd_2006_1_lgw.jpg)

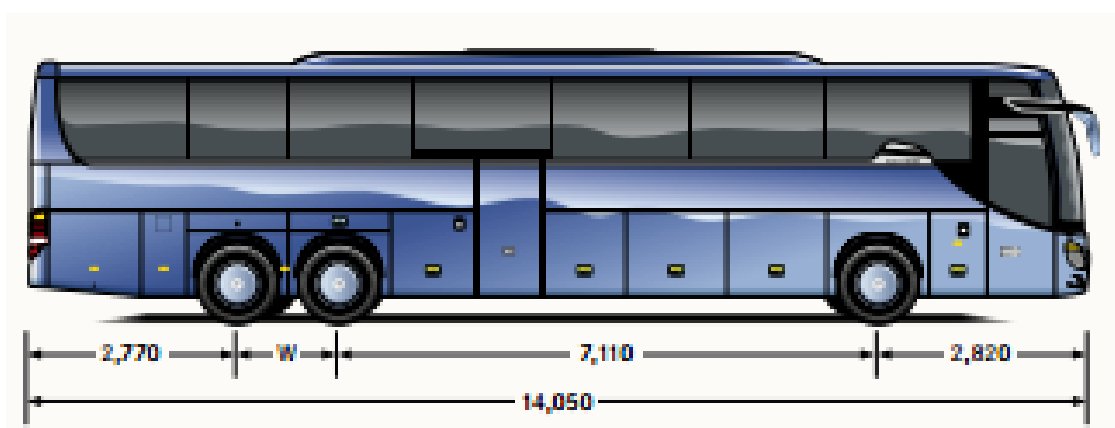




Slika 12. Setra S 415 GT-HD

Izvor:

[http://www.setra.de/fileadmin/media/07\\_Downloads/Broschueren\\_english/2012\\_Broschueren\\_TD\\_en/2012\\_en\\_TD\\_CC400.pdf](http://www.setra.de/fileadmin/media/07_Downloads/Broschueren_english/2012_Broschueren_TD_en/2012_en_TD_CC400.pdf)



Slika 13. Autobus Setra S 417 GT-HD

Izvor:

[http://www.setra.de/fileadmin/media/07\\_Downloads/Broschueren\\_english/2012\\_Broschueren\\_TD\\_en/2012\\_en\\_TD\\_CC400.pdf](http://www.setra.de/fileadmin/media/07_Downloads/Broschueren_english/2012_Broschueren_TD_en/2012_en_TD_CC400.pdf)

## 6.2. Tehničke značajke autobusa proizvođača Mercedes – Benz

Autobusi proizvođača Mercedes - Benz su slabo zastupljeni u Republici Hrvatskoj. Na slici 14. je autobus Mercedes Travego R1 580-15 RHD i u tablici 24. su prikazane njegove tehničke značajke.



Slika 14. Autobus Mercedes Travego R1 580-15 RHD

Izvor: <http://www.molnartravel.hr/autobus/mercedes-travego-r1-580-15-rhd/129/BJ700DE>

Tablica 24. Tehničke značajke autobusa Mercedes Travego R1 580-15 RHD

Dužina	12,20 [m]
Širina	2,55 [m]
Visina	3,71 [m]
Dopuštena masa	24 [t]
Broj osovina	2
Kapacitet	49+2+1

Izvor: <http://www.molnartravel.hr/autobus/mercedes-travego-r1-580-15-rhd/129/BJ700DE>

### 6.3. Tehničke značajke autobusa proizvođača Neoplan

Autobusi proizvođača Neoplan drugi su po zastupljenosti u Republici Hrvatskoj. Do kraja prošlog stoljeća bio je najčešće korištena marka autobusa. Danas se uglavnom koriste stariji modeli, dok se prijevoznici rijetko odlučuju na kupovinu novijih modela zbog visoke cijene. Na slici 15. je prikazan autobus Neoplan Cityliner i u tablici 25. su dane njegove tehničke značajke.

Tablica 25. Tehničke značajke autobusa Neoplan Cityliner

Dužina	12,024 [m]
Širina	2,50 [m]
Visina	3,682 [m]
Broj osovina	2
Kapacitet	49+1+1

Izvor: <https://www.brioni.hr/hr-hr/prijevozputnika.aspx>



Slika 15. Autobus Neoplan Cityliner

Izvor: <https://www.brioni.hr/hr-hr/prijevozputnika.aspx>

#### 6.4. Tehničke značajke autobusa proizvođača Volvo

Na slici 16. je prikazan autobus Volvo 9700 i u tablici 26. su prikazane njegove tehničke značajke.

Tablica 26. Tehničke značajke autobusa Volvo 9700

Dužina	12,00 [m]
Širina	2,55 [m]
Visina	3,60 [m]
Broj osovina	2
Kapacitet	49+1+1

Izvor: <https://www.brioni.hr/hr-hr/prijevozputnika.aspx>



Slika 16. Autobus Volvo 9700

Izvor: <https://www.brioni.hr/hr-hr/prijevozputnika.aspx>

## 6.5. Tehničke značajke autobusa proizvođača Man

Autobusi proizvođača MAN su malo zastupljeni u Republici Hrvatskoj, najviše zbog visoke cijena autobusa.

Na slici 17. nalazi se Autobus MAN Lion's Coach sa kapacitetom 49+1+1 putničko mjesto.



Slika 17. Autobus MAN Lion's Coach

Izvor: <http://www.dinamikturs.com/vozniparkman.html>

## 7. USPOREDNA ANALIZA UČINKOVITOSTI PROCESA PRIJEVOZA PUTNIKA NA PREDMETNIM MEĐUŽUPANIJSKIM AUTOBUSNIM LINIJAMA

U ovom poglavlju slijedi usporedna analiza učinkovitosti ranije promatranih procesa prijevoza putnika na predmetnim međuzupanijskim linijama, uzimajući u obzir ostvarene prijevozne učinke u putničkim kilometrima, pokazatelj prijeđenog puta u kilometrima, koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta, te prometnu brzinu u kilometrima na sat, za četiri detaljno analizirana obrta. Usporedna analiza će također obuhvatiti statičko iskorištenje kapaciteta autobusa za linije iz Zagreba prema Rijeci, Šibeniku i Osijeku, te linije iz Rijeke, Šibenika i Osijeka za Zagreb. Rezultati će biti prikazani pomoću tablica i grafikona.

Tablica 27. Izračun vrijednosti statičkog iskorištenja kapaciteta svih autobusa na analiziranim međuzupanijskim linijama

	<b>ZG P<sub>u</sub><sup>2</sup></b>	<b>K<sub>nu</sub></b>	<b>ZG P<sub>i</sub></b>	<b>K<sub>ni</sub></b>	<b>P<sub>uk</sub></b>	<b>K<sub>nuk</sub></b>	<b>γ<sub>s</sub></b>
<b>ZG – RI; RI - ZG</b>	501	1098	581	1225	1082	2323	<b>0,466</b>
<b>ZG – ŠI; ŠI - ZG</b>	556	931	223	441	779	1372	<b>0,568</b>
<b>ZG – OS; OS - ZG</b>	336	564	263	447	599	1011	<b>0,592</b>
<b>Ukupno:</b>	1393	2593	1067	2113	2460	4706	<b>0,523</b>

Izvor: Analizirane prijevoznice tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

Od ukupnih 22 polazaka iz Zagreba prema Rijeci, te 25 dolazaka u Zagreb iz Rijeke, ukupan broj ukrcanih i iskrcanih putnika u Zagrebu je 1082, a ukupan kapacitet svih autobusa je 2323 putničkih mjesta, te vrijednost statičkog iskorištenja kapaciteta svih autobusa iznosi 0,466.

Ukupan broj polazaka iz Zagreba prema Šibeniku je 19, a broj dolazaka iz Šibenika u Zagreb 9. Ukupan broj ukrcanih i iskrcanih putnika u Zagrebu je 779, a ukupan kapacitet svih autobusa je 1372 putnička mjesta, te vrijednost statičkog iskorištenja kapaciteta svih autobusa iznosi 0,568.

<sup>2</sup> Kratice u tablici 27.: ZG P<sub>u</sub> – broj ukrcanih putnika u Zagrebu, K<sub>nu</sub> – kapacitet autobusa koji kreću iz Zagreba, ZG P<sub>i</sub> – broj iskrcanih putnika u Zagrebu, K<sub>ni</sub> – kapacitet autobusa koji dolaze u Zagreb, P<sub>uk</sub> – ukupan broj svih putnika, K<sub>nuk</sub> – ukupan kapacitet svih autobusa, γ<sub>s</sub> – koeficijent statičkog iskorištenja autobusa

Od ukupnih 12 polazaka iz Zagreba prema Osijeku, te 9 dolazaka u Zagreb iz Osijeka, ukupan broj ukranih i iskranih putnika u Zagrebu je 599, a ukupan kapacitet svih autobusa je 1011 putničkih mjesta, te vrijednost statičkog iskorištenja kapaciteta svih autobusa iznosi 0,592.

Tablica 28. Ocjene statičkog iskorištenja kapaciteta svih autobusa na analiziranim međuzupanijskim linijama

	$\gamma_s$	Prosjek	Ocjena
<b>ZG – RI; RI - ZG</b>	0,466	0,523	<b>0,891</b>
<b>ZG – ŠI I ŠI - ZG</b>	0,568		<b>1,086</b>
<b>ZG – OS I OS - ZG</b>	0,592		<b>1,132</b>

Izvor: Analizirane prijevoznike tvrtke i Autobusni kolodvor Zagreb – vidi popis kratica na str.62.

Iz tablice 28. je vidljivo da najmanju ocjenu, odnosno najmanji koeficijent statičkog iskorištenja kapaciteta svih autobusa ima linija koja vozi iz Zagreba prema Rijeci, te linija iz Rijeke prema Zagrebu. Najveću ocjenu, ujedno i najveći koeficijent statičkog iskorištenja kapaciteta svih autobusa imaju linije Zagreb – Osijek i Osijek – Zagreb.

U analiziranom periodu najviše polazaka i dolazaka je iz Zagreba prema Rijeci, odnosno iz Rijeke prema Zagrebu, ali je koeficijent iskorištenja kapaciteta autobusa najmanji.

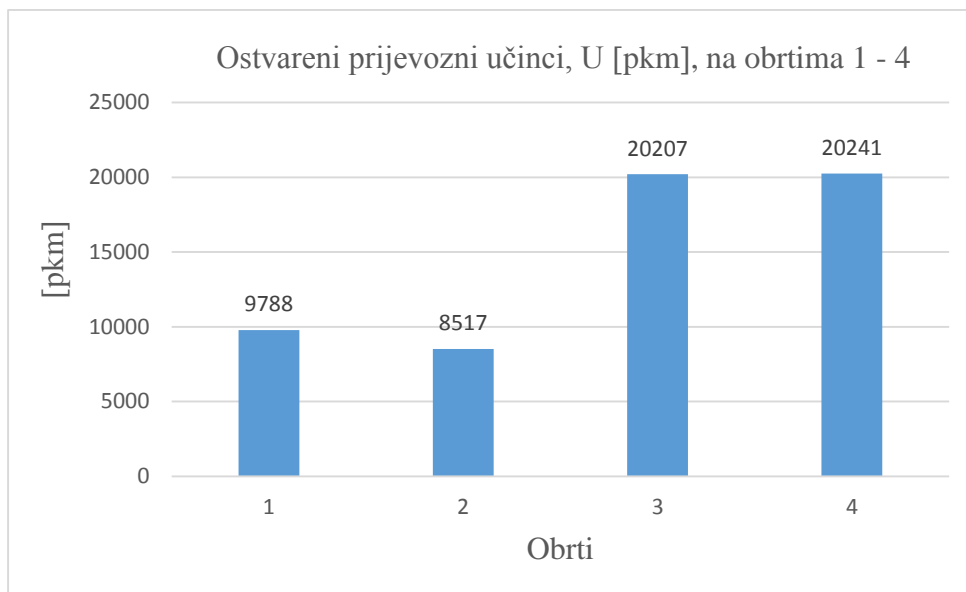
Najmanje polazaka i dolazaka je iz Zagreba prema Osijeku, odnosno iz Osijeka prema Zagrebu. Usprkos malom broju polazaka i dolazaka koeficijent iskorištenja kapaciteta autobusa je najveći.

Tablica 29. Pokazatelji učinkovitosti četiri analizirana obrta

	<b>T<sub>o1</sub></b>	<b>T<sub>o2</sub></b>	<b>T<sub>o3</sub></b>	<b>T<sub>o4</sub></b>
<b>U [pkm]</b>	9788	8517	20207	20241
<b>L<sub>stp</sub> [km]</b>	146,09	149,42	265,88	230,01
$\gamma_d$	0,605	0,418	0,589	0,715
<b>V<sub>p</sub> [km/h]</b>	64,95	71	57,28	78,37

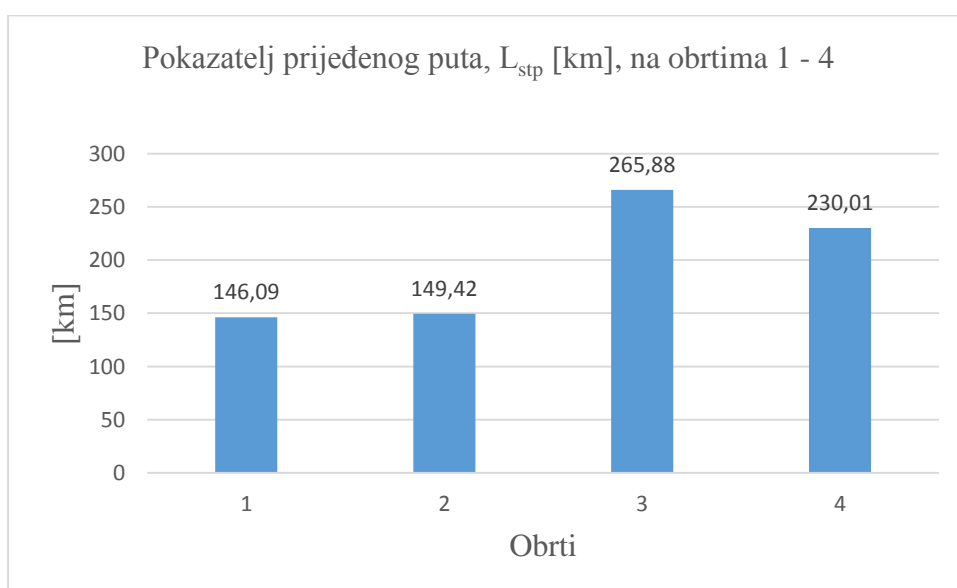
Izvor: vidi tablice 1. – 4.

Na temelju podataka iz tablice 29. slijedi grafički prikaz pokazatelja učinkovitosti četiri analizirana obrta.



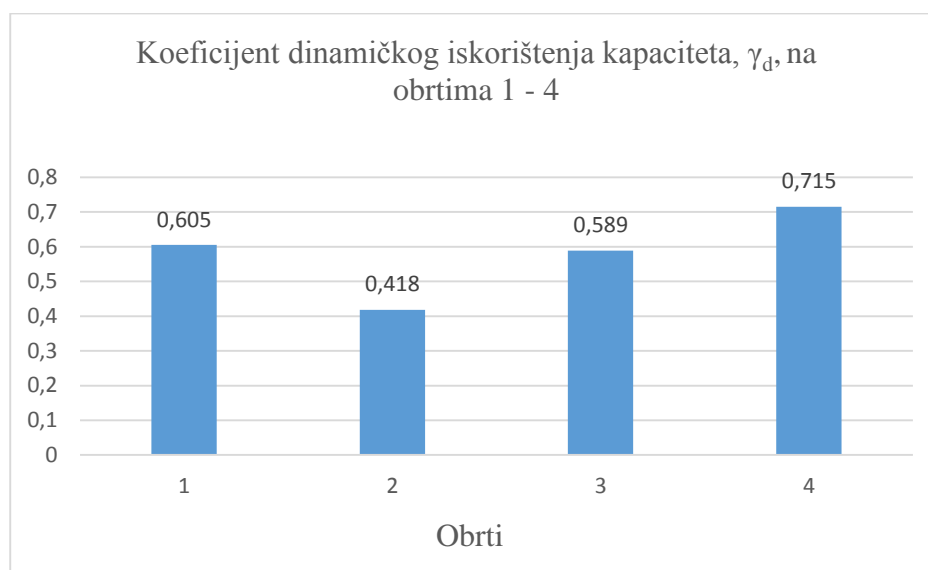
Grafikon 1. Usporedba ostvarenih prijevoznih učinaka, U, na obrtima

Iz grafikona 1. može se zaključiti da 1. i 2. obrt iz Zagreba prema Rijeci, sa povratnom vožnjom u Zagreb imaju manje ostvarene prijevozne učinke izražene u putničkim kilometrima za razliku od 3. i 4. obrta, Šibenik – Zagreb – Šibenik, odnosno Zagreb – Osijek – Zagreb. Velika razlika u ostvarenim prijevoznim učincima je zbog činjenice da vozila na 3. i 4. obrtu prevaljuju oko dvostruko veći put u odnosu na vozila na 1. i 2. obrtu. Najveći put prijeđe vozilo na 3. obrtu, ali najveći prijevozni učinak je ostvarilo vozilo na 4. obrtu, zbog najvećeg broja preveznih putnika.



Grafikon 2. Usporedba pokazatelja prijeđenog puta,  $L_{stp}$ , na obrtima

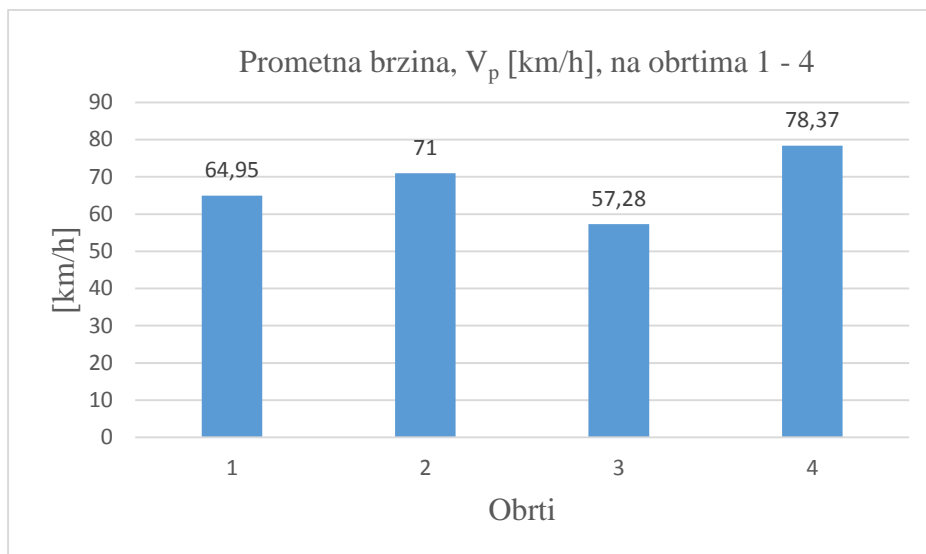
Pokazatelj prijeđenog puta,  $L_{stp}$ , predstavlja srednju udaljenost prijevoza jednog putnika. Najmanju vrijednost pokazatelja prijeđenog puta ostvarili su autobusi na 1. i 2. obrtu. Najveću vrijednost ostvario je autobus na 3. obrtu, ostvaren je najveći omjer između prijevoznih učinaka u putničkim kilometrima i ostvarenog prijevoznog učinka izraženog u ukupnom broju prevezenih putnika.



Grafikon 3. Usporedba koeficijenta dinamičkog iskorištenja kapaciteta,  $\gamma_d$ , na obrtima

Iz 3. grafikona je vidljivo da autobus na 4. obrtu ima najveći koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta, zatim autobus na 1. obrtu, iza njega vozilo na 3. obrtu, i najmanji koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta ima autobus na 2. obrtu. Svi obrti, osim 2. imaju koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta preko 50%.





Grafikon 4. Usporedba prometne brzine,  $V_p$ , na obrtima

Iz grafikona 4. vidljivo je da se prometne brzine autobusa na svim obrtima razlikuju najviše za oko 20 km/h. Najveću prometnu brzinu ostvario je autobus na 4. obrtu, Zagreb – Osijek – Zagreb, a najmanju autobus na 3. obrtu, Šibenik – Zagreb – Šibenik. Razlog male prometne brzine na 3. obrtu je zbog vožnje autobusa Jadranskom magistralom i državnom cestom D1, te zbog čestih stajanja na prvom poluoobrtu (na drugom poluoobrtu, odnosno na povratku iz Zagreba u Šibenik linija je direktna, što znači da nema stajanja, a autobus vozi autocestom).

## 8. ZAKLJUČAK

U diplomskom radu napravljena je analiza učinkovitosti procesa prijevoza na međuzupanijskim autobusnim linijama: Zagreb – Rijeka, Zagreb – Šibenik, Zagreb – Osijek, te Rijeka – Zagreb, Šibenik – Zagreb i Osijek – Zagreb. Za analizu su korišteni prikupljeni podaci o prijevoznoj ponudi i potražnji, tehničkim značajkama autobusa, prijevozničkim tvrtkama, te neki od pokazatelja djelovanja prijevoznih sredstava (ostvareni prijevozni učinci, pokazatelji i koeficijenti vremenske, prostorne i kapacitivne učinkovitosti, te prometna brzina).

Na predmetnim međuzupanijskim linijama uslugu prijevoza putnika obavlja deset prijevozničkih tvrtki: Croatia Bus d.o.o., Autotrans d.o.o., Nigra Zlatar – Škreb d.o.o., Brioni d.d., Čazmatrans - Nova d.o.o., (uključujući društva u vlasništvu), Samoborček EU grupa d.o.o. koop Samoborček d.o.o., Autotransport d.d. Šibenik, Autobusni prijevoz d.o.o. Varaždin, Autoprometno poduzeće Požega d.d., Panturist d.d.

Vozni park spomenutih prijevozničkih tvrtki sastoji se uglavnom od autobusa proizvođača Setra, Neoplan, Mercedes - Benz, Volvo i MAN.

Na analiziranim međuzupanijskim autobusnim linijama, temeljem dobivenih rezultata, proizlazi da je u promatranom periodu bilo najviše polazaka na liniji Zagreb – Rijeka i dolazaka na liniji Rijeka – Zagreb. Istovremeno je na navedenim linijama ostvareno najmanje prosječno statičko iskorištenje kapaciteta autobusa. Suprotno tomu, na linijama Zagreb – Osijek i Osijek – Zagreb je najmanji broj polazaka i dolazaka, ali je prosječna vrijednost koeficijenta statičkog iskorištenja kapaciteta analiziranih autobusa najveća.

Od četiri detaljno analizirana obrta, najveći prijevozni učinak izražen u putničkim kilometrima, ostvaren je na obrtu Zagreb – Osijek – Zagreb, uz napomenu da je riječ o obrtu s drugom najvećom prijeđenom kilometražom. Autobus tijekom obrta Šibenik – Zagreb – Šibenik ostvaruje najveći prijeđeni put, ali ne ostvaruje najveći prijevozni učinak, zbog manjeg broja prevezenih putnika, odnosno relativno velikog broja zaustavljanja i ulaska/izlaska putnika, te činjenice da se približno polovica putnika prevozi na relaciji Zadar – Plitvice, što predstavlja samo trećinu ukupne udaljenosti na liniji Šibenik – Zagreb.

Prema očekivanju, na duljim linijama je veća srednja udaljenost prijevoza jednog putnika. Najveća vrijednost  $L_{stp}$  ostvarena je na liniji Zagreb – Šibenik, odnosno na trećem obrtu. Razlog tomu je činjenica da je najveća udaljenost prijevoza putnika na trećem obrtu, te da se na relaciji Zagreb - Šibenik koristi direktna linija. Na četvrtoj liniji je nešto manja vrijednost pokazatelja  $L_{stp}$ , dok su udaljenosti prijevoza putnika tijekom prva dva obrta približno upola kraći.

Najveći koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta ima autobus na četvrtom obrtu, zatim autobus na prvom obrtu, potom autobus na trećem obrtu, i najmanji koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta ima autobus na drugom obrtu. Svi obrti, osim drugog imaju koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta preko 50%. Iako je ukupna iskorištenost kapaciteta svih autobusa na analiziranim linijama veća na linijama Zagreb – Šibenik i Šibenik – Zagreb, nego na linijama Zagreb – Rijeka i Rijeka – Zagreb, u ovom slučaju autobus koji obavlja obrt Šibenik – Zagreb – Šibenik ima manji koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta autobusa nego autobus na obrtu Zagreb – Rijeka – Zagreb. Zanimljivo je istaknuti, da je na prvom obrtu koeficijent dinamičkog iskorištenja kapaciteta autobusa veći nego na drugom obrtu, iako je cijena vozne karte 20 kuna veća na prvom obrtu, te iznosi 79 kuna. Vrijeme prijevoza na obrtima se razlikuje za 15 min., te je vrijeme polaska autobusa iz Zagreba na prvom obrtu u 09:15 h, a na drugom u 10:00 h.

Najmanju prometnu brzinu ostvario je autobus na trećem obrtu, Šibenik – Zagreb – Šibenik, i to naročito tijekom prvog poluoobra Šibenik - Zagreb. Razlog tomu je vožnja Jadranskom magistralom i državnom cestom D1, te česta stajanja na prvom poluoobra (što je ujedno jedina relacija gdje se na 80% udaljenosti ne prometuje autocestom). Najveću prometnu brzinu je ostvario autobus na četvrtom obrtu (Zagreb – Osijek – Zagreb).

## POPIS LITERATURE

- [1] Protega, V.: Nastavni materijali za predavanje iz kolegija „Tehnologija cestovnog prometa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2009.
- [2] Matoš, S.: Prijevoz putnika u cestovnom prometu, Inviktus, Zagreb, 2007.
- [3] Protega V., Rajsman M.: Autorizirana predavanja iz kolegija Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014./2015.
- [4] Brčić D., Ševrović M.: Logistika prijevoza putnika, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
- [5] [http://www.croatiabus.hr/hr/o\\_nama/o\\_tvrtci/](http://www.croatiabus.hr/hr/o_nama/o_tvrtci/) (rujan, 2015.)
- [6] <https://www.autotrans.hr/hr-hr/autotrans-grupa> (rujan, 2015.)
- [7] <http://www.brioni.hr/hr-hr/onama.aspx> (rujan, 2015.)
- [8] [http://www.cazmatrans.hr/o\\_nama.html](http://www.cazmatrans.hr/o_nama.html) (rujan, 2015.)
- [9] [http://atpsi.hr/hr/?page\\_id=38](http://atpsi.hr/hr/?page_id=38) (rujan, 2015.)
- [10] <http://www.ap.hr/?gid=1&aid=3> (rujan, 2015.)
- [11] <http://app.hr/?p=61> (rujan, 2015.)
- [12] <http://www.samoborcek.hr/> (rujan, 2015.)
- [13] Protega V.: Autorizirana predavanja iz kolegija Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012./2013.
- [14] [https://hr.wikipedia.org/wiki/Autobusni\\_kolodvor#Peroni](https://hr.wikipedia.org/wiki/Autobusni_kolodvor#Peroni) (rujan, 2015.)
- [15] <http://www.akz.hr/default.aspx?id=8> (rujan, 2015.)
- [16] <http://bus.hr/autobusni-kolodvor/rijeka/autobusni-kolodvor-rijeka-informacije-vozni-red/> (rujan, 2015.)
- [17] <http://www.putovnica.net/prijevoz/autobusni-kolodvor-ak-osijek> (rujan, 2015.)
- [18] <http://www.buscroatia.com/hr/kolodvor-sibenik-autobusi/> (rujan, 2015.)

## POPIS KRATICA

CROB	Croatia Bus d.o.o.
AT	Autotrans d.o.o.
NZŠ	Nigra Zlatar Škreb d.o.o.
BR	Brioni d.d.
ČZM	Čazmatrans - Nova d.o.o.
SAM	Samoborček EU grupa d.o.o. koop Samoborček d.o.o.
ATP	Autotransport d.d. Šibenik
APV	Autobusni prijevoz d.o.o. Varaždin
APP	Autoprometno poduzeće Požega d.d.
PANT	Panturist d.d.
ČZMP	Čazmatrans Promet d.o.o.
ČZMD	Čazmatrans Dalmacija d.o.o.
ČZMPT	Čazmatrans Promet d.o.o. koop Panturist d.d.
ČZMV	Čazmatrans - Nova d.o.o. koop Čazmatrans Vukovar d.o.o.
ZG	Zagreb
RI	Rijeka
ŠI	Šibenik
OS	Osijek

## POPIS SLIKA

Slika 1. Putnici.....	4
Slika 2. Ručna prtljaga.....	6
Slika 3. Predana prtljaga .....	6
Slika 4. Autobusni kolodvor Zagreb .....	43
Slika 5. Autobusni kolodvor Zagreb .....	43
Slika 6. Autobusni kolodvor Rijeka.....	44
Slika 7. Autobusni kolodvor Osijek.....	45
Slika 8. Autobusni kolodvor Šibenik.....	46
Slika 9. Autobus Setra S 315 GT-HD.....	49
Slika 10. Autobus Setra S 411 GT-HD .....	50
Slika 11. Setra S 415 GT-HD.....	50
Slika 12. Setra S 415 GT-HD.....	51
Slika 13. Autobus Setra S 417 GT-HD .....	51
Slika 14. Autobus Mercedes Travego R1 580-15 RHD.....	52
Slika 15. Autobus Neoplan Cityliner .....	53
Slika 16. Autobus Volvo 9700.....	54
Slika 17. Autobus MAN Lion's Coach.....	54

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Analiza procesa prvog obrta .....	14
Tablica 2. Analiza procesa drugog obrta .....	15
Tablica 3. Analiza procesa trećeg obrta .....	19
Tablica 4. Analiza procesa četvrtog obrta.....	22
Tablica 5. Prijepodnevn polasci iz Zagreba za Rijeku .....	26
Tablica 6. Podnevni polasci iz Zagreba za Rijeku .....	26
Tablica 7. Poslijepodnevn polasci iz Zagreba za Rijeku .....	27
Tablica 8. Prijepodnevn dolasci iz Rijeke za Zagreb .....	27
Tablica 9. Podnevni dolasci iz Rijeke za Zagreb .....	28
Tablica 10. Poslijepodnevn dolasci iz Rijeke za Zagreb .....	28
Tablica 11. Prijepodnevn polasci iz Zagreba za Šibenik .....	29
Tablica 12. Podnevni polasci iz Zagreba za Šibenik.....	30
Tablica 13. Poslijepodnevn polasci iz Zagreba za Šibenik.....	30
Tablica 14. Prijepodnevn dolasci iz Šibenika za Zagreb .....	31
Tablica 15. Podnevni dolasci iz Šibenika za Zagreb.....	31
Tablica 16. Poslijepodnevn dolasci iz Šibenika za Zagreb .....	31
Tablica 17. Prijepodnevn polasci iz Zagreba za Osijek .....	32
Tablica 18. Podnevni polasci iz Zagreba za Osijek .....	33
Tablica 19. Poslijepodnevn polasci iz Zagreba za Osijek.....	33
Tablica 20. Prijepodnevn dolasci iz Osijeka za Zagreb .....	34
Tablica 21. Podnevni dolasci iz Osijeka za Zagreb .....	34
Tablica 22. Poslijepodnevn dolasci iz Osijeka za Zagreb.....	34
Tablica 23. Tehničke značajke autobusa Setra S 315 GT-HD.....	49
Tablica 24. Tehničke značajke autobusa Mercedes Travego R1 580-15 RHD .....	52
Tablica 25. Tehničke značajke autobusa Neoplan Cityliner.....	53
Tablica 26. Tehničke značajke autobusa Volvo 9700.....	53
Tablica 27. Izračun vrijednosti statičkog iskorištenja kapaciteta svih autobusa na analiziranim međužupanijskim linijama .....	55
Tablica 28. Ocjene statičkog iskorištenja kapaciteta svih autobusa na analiziranim međužupanijskim linijama .....	56
Tablica 29. Pokazatelji učinkovitosti četiri analizirana obrta .....	56

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Usporedba ostvarenih prijevoznih učinaka, $U$ , na obrtima.....	57
Grafikon 2. Usporedba pokazatelja prijeđenog puta, $L_{stp}$ , na obrtima .....	57
Grafikon 3. Usporedba koeficijenta dinamičkog iskorištenja kapaciteta, $\gamma_d$ , na obrtima .....	58
Grafikon 4. Usporedba prometne brzine, $V_p$ , na obrtima .....	59